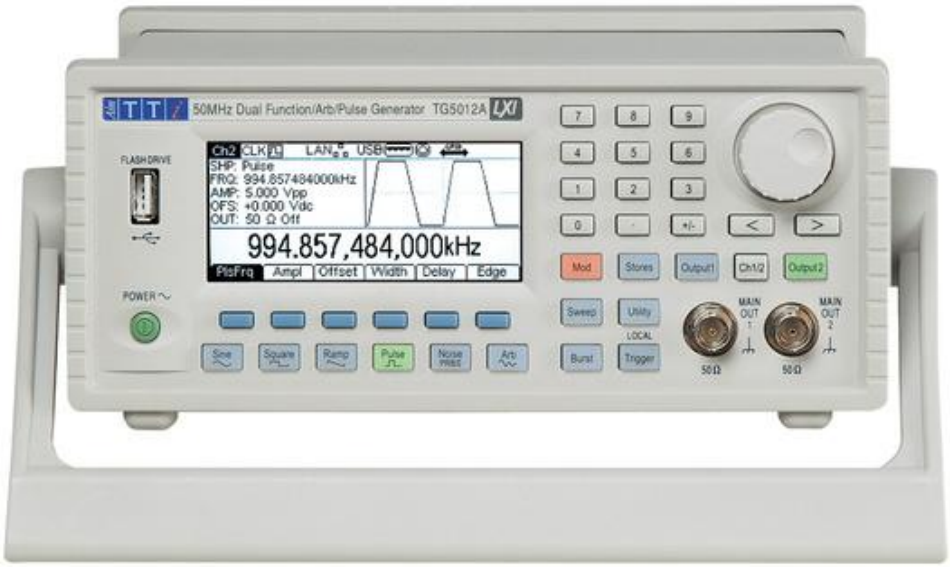
BEDIENUNGSANLEITUNG

DE



TG5012A, 25121A, 5011A & 2511A

Hochleistungs-Funktions-/Arbiträr-/Impulsgenerator

Table of Contents

Table of Contents	2
Specification	3
Installation	13
Anschlüsse	14
Allgemeines	17
Betrieb mit kontinuierlichem Trägersignal	22
Pulsgenerator	29
Rauschgenerator	32
PRBS-Generator	34
Modulation	36
Sweep	53
Burst	58
Zweikanal-Betrieb	61
Trigger-Menü	65
Output-Menü	67
Utility-Menü	71
Speicher-Menü	76
Hilfe-Funktionen	84
Bearbeitung arbiträrer Kurvenformen	86
Zwei Generatoren synchronisieren	90
Kalibrierung	92
Ferngesteuerter Betrieb	98
Fernsteuerbefehle	106
Zusammenfassung der Fernsteuerbefehle	115
Anhang 1. Informations-, Warn- und Fehlermeldungen	120
Anhang 2. Herstellergrundeinstellungen	130
Anhang 3. Waveform Manager Plus V.4, Software für die Erstellung und Verwaltung von Arbiträrkurvenformen	132
Wartung	133

Hinweis: Die jeweils Version dieses Handbuchs, der Gerätetreiber und Software können Sie herunterladen unter: http://www.aimtti.com/support.

Dieses Handbuch trägt die Bezeichnung 48591-1280 Issue 9

Specification

General specifications apply for the temperature range 5°C to 40°C. Accuracy specifications apply for the temperature range 18°C to 28°C after 30 minutes warm−up, at maximum output into 50Ω. Typical specifications are determined by design and are not guaranteed.

TG2512A limits, where different, are shown in square brackets [ ] after the TG5012A limits.

Waveforms

Standard Waveforms

Sinus, Rechteck, Rampe (variable Symmetrie), Dreieck, positive Rampe, negative Rampe, Impuls, Rauschen (gaußförmig), PRBS, Gleichspannung (DC), Sin(x)/x, exponentieller Anstieg, exponentieller Abfall, logarithmischer Anstieg, logarithmischer Abfall sowie 4 benutzerdefinierte Arbiträrwellenformen. Haversinus, Gauß, Lorentz und Herzsignal sind auf der AIM-TTi Support-Website (www.aimtti.com/support) verfügbar.

Sine

Frequency Range:	1µHz to 50MHz [1µHz to 25MHz]		
Frequency Resolution:	1µHz, 14 digits		
Output Level:	10mVp-p to 10Vp−p into 50Ω		
Amplitude Flatness (At ≥3.17Vpp (into 50Ω), Relative to 1kHz):	<100kHz 0.1dB <5MHz 0.15dB <25MHz 0.3dB <50MHz 0.5dB		
Harmonic Distortion:		<1 Vp-p	≥ 1Vp-p
	DC to 20kHz	-65dBc	-65dBc
	20kHz to 100kHz	-60dBc	-60dBc
	100kHz to 1MHz	-45dBc	-45dBc
	1MHz to 25MHz	-40dBc	-35dBc
	25MHz to 50MHz	-40dBc	-28dBc
Non−Harmonic Spurii:	<–60dBc to 1MHz, <–60dBc + 6dB/octave 1MHz to 50MHz		
Phase Noise (10kHz offset):	-115dBc/Hz, typical		

Square

Frequency Range:	1µHz to 50MHz [1µHz to 25MHz]
Frequency Resolution:	1µHz, 14 digits
Output Level:	10mVp-p to 10Vp−p into 50Ω
Rise and Fall Times:	<8ns [<13ns]
Overshoot:	<5%
Variable Duty Cycle:	20% to 80% to 20MHz, 0.1% resolution 40% to 60% to 25 MHz, 0.1% resolution 50% (fixed) above 25MHz
Asymmetry (@ 50% duty):	1% of period + 5ns
Jitter (RMS):	0.5ns + 100 ppm of period, typical

Ramp

Frequency Range:	1µHz to 1MHz [1µHz to 500kHz]
Frequency Resolution:	1µHz, 12 digits
Output Level:	10mVp-p to 10Vp–p into 50Ω
Linearity Error:	<0.1% to 30 kHz
Variable Symmetry:	0.0 % to 100.0 %, 0.1% resolution

Pulse

Frequency Range:	500µHz to 12.5MHz [500µHz to 6.25MHz]
Frequency Resolution:	1µHz, 14 digits
Output Level:	10mVp-p to 10Vp–p into 50Ω
Overshoot:	<5%
Jitter:	300ps + 0.01% of period, typical
Rise/Fall Times:	Rise and Fall times can be independently varied or can be varied together simultaneously.
Range:	<8ns to 40µs [<13ns to 40µs]
Resolution:	0.1ns (for rise and fall time ≤100ns) 1ns (for rise and fall time >100ns and ≤2µs) 10ns (for rise and fall time >2µs and ≤40µs)
Width Range:	20ns to 2000s (20ns min for period ≤40s; 200 ns min for period >40s and ≤400s; 2µs min for period >400s)
Width Resolution:	10ns (for period ≤40s) 100ns (for period >40s and ≤400s) 1µs (for period >400s)
Delay Range:	0ns to 2000s
Delay Resolution:	10ns (for period ≤40s) 100ns (for period >40s and ≤400s) 1µs (for period >400s)

Arbitrary

In built arbitrary waveforms (Sinc, Exponential Rise, Logarithmic Rise and DC). Up to 4 user-defined waveforms may be stored in non-volatile memory. Waveforms can be defined by downloading of waveform data via remote interfaces or from the instrument's front panel.

Waveform Memory Size:	4 waveforms – 4 waveforms of maximum size 65536 points or 3 waveforms – 1 waveform of maximum size 131072 points and 2 waveforms of maximum size 65536 points or 2 waveforms – 2 waveforms of maximum size 131072 points. Minimum waveform size is 2 points.
Vertical Resolution:	14 bits
Frequency Range:	1µHz to 10MHz [1µHz to 6MHz]
Frequency Resolution:	1µHz, 14 digits
Output Level:	10mVp-p to 10Vpp into 50Ω
Sampling rate:	125MS/s

Output Filter

Selects between 50MHz Elliptic or 20MHz Bessel filter depending on the waveform.

Noise

Gaussian White Noise: Noise can be added to any carrier waveform (except pulse and square and noise itself). The amount of noise added can be specified as 0% to 50% of the amplitude of the carrier waveform. Noise can also be used as modulating waveform.

Bandwidth (-3dB):	20MHz typical
Noise crest factor (Vp/Vrms):	5.27
Output Level:	10mVp-p to 10Vpp into 50Ω

PRBS

Bit Rate	1µbps to 50Mbps, [1µbps to 25Mbps] 1µbps resolution
Sequence Length	2^m -1, where m = 7, 9, 11, 15, 20, 23
Rise/Fall Times:	Rise and Fall times are varied simultaneously.
Range:	<8ns to 40µs [<13ns to 40µs]

Internal Frequency Reference

Initial Setting Error:	<± 2ppm
Oscillator Ageing Rate:	<± 1ppm first year
Temperature Stability:	<1ppm over the specified temperature range

Modulation

AM

Carrier Waveforms:	Sine, Square, Ramp, Arb, PRBS
Modulation Source:	Internal/External
Internal Modulating Waveforms:	Sine, Square, Up Ramp, Down Ramp, Triangle, Noise, DC, Sinc, Exponential Rise, Logarithmic Rise and User Defined Arbs PRBS-PN7, PN9, PN11, PN15, PN20, PN23
Internal Modulating Frequency:	1µHz to 1MHz, 1µHz resolution
Amplitude Depth:	0.0% to 120.0%, 0.1% resolution

FM

Carrier Waveforms:	Sine, Square, Ramp, Arb, PRBS
Modulation Source:	Internal/External
Internal Modulating Waveforms:	Sine, Square, Up Ramp, Down Ramp, Triangle, Noise, DC, Sinc, Exponential Rise, Logarithmic Rise and User Defined Arbs PRBS-PN7, PN9, PN11, PN15, PN20, PN23
Internal Modulating Frequency:	1µHz to 1MHz, 1µHz resolution
Frequency Deviation:	DC to Fmax/2, 1µHz resolution

PM

Carrier Waveforms:	Sine, Square, Ramp, Arb, PRBS
Modulation Source:	Internal/External
Internal Modulating Waveforms:	Sine, Square, Up Ramp, Down Ramp, Triangle, Noise, DC, Sinc, Exponential Rise, Logarithmic Rise and User Defined Arbs PRBS-PN7, PN9, PN11, PN15, PN20, PN23
Internal Modulating Frequency:	1µHz to 1MHz, 1µHz resolution
Phase Deviation:	-360.0 to +360.0 degrees, 0.1 degree resolution

BPSK

Carrier Waveforms:	Sine, Square, Ramp, Arb, PRBS
Modulation Source:	Internal/External
Internal Modulation:	50% duty cycle square (2mHz-100kHz)

PWM

Carrier Waveforms:	Pulse
Modulation Source:	Internal/External
Internal Modulating Waveforms:	Sine, Square, Up Ramp, Down Ramp, Triangle, Noise, DC, Sinc, Exponential Rise, Logarithmic Rise and User Defined Arbs PRBS-PN7, PN9, PN11, PN15, PN20, PN23
Internal Modulating Frequency:	1µHz to 1MHz, 1µHz resolution
Pulse Width Deviation:	0% to 100% of pulse width, resolution same as of pulse width

FSK

Carrier Waveforms:	Sine, Square, Ramp, Arb, PRBS
Source:	Internal/External (via TRIG IN)
Internal Modulation:	50% duty cycle square (2mHz to 100kHz)

SUM

Carrier Waveforms:	Sine, Ramp, Arb
Modulation Source:	Internal/External
Internal Modulating Waveforms:	Sine, Square, Up Ramp, Down Ramp, Triangle, Noise, DC, Sinc, Exponential Rise, Logarithmic Rise and User Defined Arbs PRBS-PN7, PN9, PN11, PN15, PN20, PN23
Internal Modulating Frequency:	1µHz to 1MHz, 1µHz resolution
Ratio:	0% to 100%, 0.1% resolution

Triggered Burst

Each active edge of the trigger signal will produce one burst of the waveform.

Carrier Waveforms:	Sine, Square, Ramp, Arb, Pulse, PRBS
Maximum Carrier Frequency:	10MHz (finite cycles), 50MHz [25MHz] (infinite), subject to carrier waveform.
Number of Cycles:	1 to 16,777215 and infinite.
Trigger Repetition Rate:	2mHz to 1MHz internal dc to 1MHz external.
Trigger Signal Source:	Internal from keyboard, trigger generator, or other channel. External from TRIG IN or remote interface.
Trigger Start/Stop Phase:	-360.0 to +360.0 degrees, 0.1 degree resolution, subject to carrier waveform

Gated

Waveform will run while the Gate signal is true and stop while false.

Carrier Waveforms:	Sine, Square, Ramp, Arb, Pulse, Noise, PRBS
Maximum Carrier Frequency:	10 MHz, subject to carrier waveform
Trigger Repetition Rate:	2mHz to 1MHz internal
	dc to 1MHz external.
Gate Signal Source:	Internal from keyboard, trigger generator, or other channel.
	External from TRIG IN or remote interface.
Gate Start/Stop Phase:	-360.0 to +360.0 degrees, 0.1 degree resolution, subject to carrier waveform

Sweep

Frequency sweep capability is provided for both standard and arbitrary waveforms.

Carrier Waveforms:	All standard and arbitrary except pulse.
Sweep Mode:	Linear or logarithmic, triggered or continuous.
Sweep Direction:	Up, down, up/down or down/up.
Sweep Range:	From 1µHz to 50MHz [25MHz], subject to carrier waveform. Phase continuous. Independent setting of the start and stop frequency.
Sweep Time:	1ms to 500s (6 digit resolution).
Marker:	Variable during sweep.
Sweep Trigger Source:	The sweep may be free run or triggered from the following sources: Internal from keyboard, trigger generator, or other channel. Externally from TRIG IN input or remote interface.

Trigger Generator

Internal source 2mHz to 1MHz square wave adjustable in 1us steps, 9 digit resolution. Available for external use from the SYNC OUT socket.

Dual-channel Operations

Tracking

Independent (Off):	The channels are independent of each other.
Equal:	The two channels are identical and behave identically.
Inverse:	The two channels are identical except that the output of channel 2 is inverted. In this mode the two channels can be used together as a differential signal source.

Coupling

Frequency coupling:	The frequencies of the two channels can be coupled. Changing the frequency of one channel changes the frequency of the other channel, either by a fixed ratio or fixed offset.		
	Waveforms	Sine, Square, Ramp and Arbs can be coupled to each other. Pulse can only be coupled to Pulse. Noise and PRBS cannot be frequency coupled.	
	Type	Ratio	0.001 to 1000, resolution 0.001
		Offset	+/- 50MHz -1µHz, resolution 1µHz
Amplitude (and DC Offset) coupling:	Amplitude (and DC offset) of the two channels can be coupled. Changing the amplitude and offset on one channel changes the amplitude and offset of both channels.		
Output coupling:	Output On/Off can be coupled. Switching the output On/Off on one channel switches the output On/Off of both channels.		

Characteristics

Relative phase:	-360 to 360 degrees, 0.1 degree resolution (Phase offset cannot be set for Pulse, Noise and PRBS waveforms)		
Channel to channel Skew (typical):	Sine – Sine	<1ns	
	Sine – Square	50% duty cycle	30ns or 0.1% of period (whichever is greater)
		Other duty cycles	30ns or 2% of period (whichever is greater)
	Sine – Ramp/Arb (any Ramp symmetry)	8ns (worst case)	
	Square – Square	Same duty cycle	<1ns or 0.1% of period (whichever is greater)
		Different duty cycle	<1ns or 2% of period (whichever is greater)
	Square – Ramp/Arb (any Ramp symmetry)	50% duty cycle	30ns or 0.1% of period + 8ns (whichever is greater)
		Other duty cycles	30ns or 2% of period + 8ns (whichever is greater)
	Ramp/Arb – Ramp/Arb (any Ramp symmetry)	8ns (worst case)	
	Pulse – Pulse	<4ns	
	PRBS – PRBS	<1ns or 0.1% of bit rate (whichever is greater)	
Crosstalk (typical):	<80db		

Cross channel trigger

Operating modes:	Either channel can be triggered by the other.
Sources:	Carrier, Modulation, Burst, Trigger, Sweep.

Outputs

Main Outputs

Output Impedance:	50Ω
Amplitude:	20mV to 20Vp−p open circuit (10mV to 10Vp−p into 50Ω). Amplitude can be specified open circuit (hi Z) or into an assumed load of 1Ω to 10kΩ in Vpp, Vrms or dBm.
Amplitude Accuracy:	2% ±1mV at 1kHz into 50Ω.
DC Offset Range:	±10V. DC offset plus signal peak limited to ±10V from 50Ω.
DC Offset Accuracy:	Typically 3% ±10mV.
Resolution:	3 digits or 1mV for both Amplitude and DC Offset.

Sync Outs

Multifunction output user definable or automatically selected to be any of the following:

Carrier Waveform Sync:	Sine/Ramp/ Pulse	A square wave with 50% duty cycle at the waveform frequency.
	Square	A square wave with same duty cycle as the main output at the waveform frequency.
	Arbs	A square wave with 50% duty cycle at the waveform frequency. The sync is a TTL high when the first point of the waveform is output.
	Noise	No sync associated with noise.
	PRBS	A positive pulse which is 1 PRBS bit rate wide at the beginning of the PRBS sequence
Modulation Sync:	AM/FM/PM/ PWM/SUM	A square wave with 50% duty cycle referenced to the internal modulation waveform when modulation source is internal, or a square wave referenced to the carrier waveform when modulation source is external. No sync is associated with noise as the modulation source.
	FSK	A square wave referenced to the trigger rate. The sync is a TTL high when hop frequency is the output frequency and TTL low when carrier frequency is the output frequency for positive slope and vice versa for negative slope.
	BPSK	A square wave referenced to the trigger rate. The sync is a TTL high when the hop phase is the output phase and TTL low when carrier phase is the output phase for positive slope and vice versa for negative slope.
Burst Sync:	A square wave that is a TTL high when the burst begins and a TTL low when burst is completed.	
Trigger:	Selects the current trigger signal. Useful for synchronizing burst or gated signals.	

Sync Outs (Contd)

Sweep Sync:	Marker Off	A square wave that is a TTL high from the beginning of the sweep and a TTL low from the midpoint of the sweep
	Marker On	A square wave that is a TTL high from the beginning of the sweep and a TTL low from the marker frequency
Output Signal Level:	Logic level nominally 3V.	

Ref Clock Output

Buffered version of the 10MHz clock currently in use (internal or external)

Output Level:	Nominally 3V logic level from 50Ω.

Inputs

Trig In

Frequency Range:	DC – 1MHz.
Signal Range:	Threshold nominally TTL level; maximum input ±10V.
Minimum Pulse Width:	50ns
Polarity:	Selectable as high/rising edge or low/falling edge.
Input Impedance:	10kΩ

External Modulation Input (for AM, FM, PM, PWM)

Voltage Range:	± 5V full scale
Input Impedance:	5kΩ typical
Bandwidth:	DC to 20kHz

Ref Clock Input

Input for an external 10MHz reference clock

Voltage Range:	1Vpp – 5Vpp
Maximum Voltage:	+5V
Minimum Voltage:	-1V

Phase Synchronising Two Generators

Two generators can be synchronised together to provide outputs at the same frequency (or harmonics) and with a phase difference. The amplitude and phase of these outputs can also be modulated providing the capability to perform QAM and QPSK respectively. It is also possible to synchronise more than two generators but results are not guaranteed.

Carrier Waveforms:	Sine, Square, Ramp, Arb, Pulse, PRBS	
Phase: (except Pulse & PRBS)	Range	-360.0 to +360.0 degrees
	Resolution	0.1 degree
	Accuracy	< ±5ns

Interfaces

Full digital remote control facilities are available through LAN, USB and optional GPIB interfaces.

LAN Interface	Ethernet 100/10base – T hardware connection. LXI Core 2011.
USB Interface	Standard USB 2.0 hardware connection. Implemented as virtual-COM port.
USB Flash Drive	For waveform and set-up storage/recall.
GPIB (optional)	Conforming with IEEE488.1 and IEEE488.2.

General

Display:	256 x 112 pixel monochrome graphics display. White LED backlight with adjustable brightness and contrast. Black-on-white or inverse modes.
Data Entry:	Keyboard selection of mode, waveform etc.; value entry direct by numeric keys or by rotary control.
Stored Settings:	Up to 9 complete instrument set–ups may be stored and recalled from non-volatile memory.
Size:	Bench Top: TG2511A/TG5011A - 97mm(H) x 250mm(W) x 270mm(L) TG2512A/TG5012A - 97mm(H) x 250mm(W) x 295mm(L) Rack mount: TG2511A/TG5011A - 86.5mm (2U) x 213.5mm (½–rack) width x 244mm(L) TG2512A/TG5012A - 86.5mm (2U) x 213.5mm (½–rack) width x 269mm(L)
Weight:	TG2511A/TG5011A – 2.55kg TG2512A/TG5012A - 2.7kg
Power:	100-240VAC ±10% 50/60Hz; 100-120VAC ±10% 400Hz; 60VA max. Installation Category II.
Operating Range:	+5°C to 40°C, 20–80% RH.
Storage Range:	–20°C to + 60°C.
Environmental:	Indoor use at altitudes up to 2000m, Pollution Degree 2.
Options:	19 inch rack mounting kit.
Safety & EMC:	Complies with EN61010-1 & EN61326-1. For details, request the EU Declaration of Conformity for this instrument via http://www.aimtti.com/support (serial no. needed).

Sicherheit

Dieser Generator wurde gemäß der Sicherheitsklasse (Schutzart) I der IEC-Klassifikation und den europäischen Norm EN61010-1 (Sicherheitsvorschriften für Elektrogeräte für Messung, Steuerung und Laborgebrauch) entwickelt. Es handelt sich um ein Gerät der Installationskategorie II, das für den Betrieb über eine normale einphasige Versorgung vorgesehen ist.

Das Gerät wurde der Norm EN61010-1 entsprechend geprüft und in sicherem Zustand geliefert. Die vorliegende Anleitung enthält vom Benutzer zu beachtende Informationen und Warnungen, die den sicheren Betrieb und Zustand des Geräts gewährleisten.

Dieses Gerät ist für den Betrieb in Innenräumen des Verschmutzungsgrades 2 in einem Temperaturbereich von +5°C bis +40°C und bei 20-80 % relativer Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend) vorgesehen. Gelegentlich kann es Temperaturen zwischen –10°C und +5°C ausgesetzt sein, ohne dass seine Sicherheit dadurch beeinträchtigt wird. Betreiben Sie das Gerät jedoch auf keinen Fall, solange Kondensation vorhanden ist.

Ein Einsatz dieses Geräts in einer Weise, die von dieser Anleitung nicht vorgesehen ist, kann seine Sicherheit beeinträchtigen. Auf keinen Fall das Gerät außerhalb der angegebenen Nennversorgungsspannungen oder Umgebungsbedingungen betreiben.

WARNUNG! DIESES GERÄT MUSS GEERDET SEIN!

Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters, ob im Innern oder außerhalb des Geräts, macht das Gerät zur Gefahrenquelle! Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten! Die Schutzwirkung darf durch Verwendung eines Verlängerungskabels ohne Schutzleiter nicht aufgehoben werden.

Ist das Gerät an die elektrische Versorgung angeschlossen, können die Klemmen unter Spannung stehen, sodass beim Entfernen von Verkleidungs- oder sonstigen Teilen (mit Ausnahme der Teile, zu denen Zugang mit der Hand möglich ist) höchstwahrscheinlich spannungsführende Teile bloßgelegt werden. Vor dem Öffnen des Geräts zu Einstellungs-, Auswechslungs-, Wartungs- oder Reparaturzwecken, ist dieses stets von sämtlichen Spannungsquellen abzuklemmen.

Jegliche Einstellung, Wartung und Reparatur am geöffneten, unter Spannung stehenden Gerät ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Falls unvermeidlich, sollten solche Arbeiten nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das sich der Gefahren bewusst ist.

Ist das Gerät eindeutig fehlerhaft bzw. wurde es mechanisch beschädigt, übermäßiger Feuchtigkeit oder chemischer Korrosion ausgesetzt, können die Schutzeinrichtungen beeinträchtigt sein. In diesem Fall sollte das Gerät aus dem Verkehr gezogen und zur Überprüfung und Reparatur eingesandt werden.

Sicherstellen, daß nur Sicherungen der vorgeschriebenen Stromstärke und des vorgesehenen Typs als Ersatz verwendet werden. Provisorische „Sicherungen“ und der Kurzschluss von Sicherungshaltern sind verboten!

Beim Reinigen darauf achten, dass das Gerät nicht nass wird. Das LCD-Fenster ausschließlich mit einem weichen trockenen Tuch reinigen.

Am Gerät und in diesem Handbuch werden folgende Symbole verwendet:



Vorsicht! Bitte beachten Sie die beigefügten Unterlagen. Falsche Bedienung kann Schäden am Gerät verursachen!

Klemme mit der Geräteerde verbunden.

Netz OFF (Aus).

Netz ON (Ein).

Wechselstrom

Installation

Netzbetriebsspannung

Dieses Gerät hat einen universellen Eingangsbereich und kann über eine Nennspannung von 115 V oder 230 V, ohne weitere Anpassungen betrieben werden. Prüfen Sie, dass Ihre örtliche Spannungsversorgung den in den technischen Daten angegebenen AC-Eingangswerten entspricht.

Netzkabel

Schließen Sie das Gerät unter Verwendung des mitgelieferten Netzkabels an die Wechselspannungsversorgung an. Falls ein Netzstecker für eine unterschiedliche Netzsteckdose erforderlich ist, muss ein geeigneter und zugelassener Netzkabelsatz verwendet werden, der mit dem geeigneten Wandstecker und einem IEC60320 C13-Stecker für das Geräteende versehen ist. Zur Bestimmung der Mindest-Nennstromstärke des Kabelsatzes für die beabsichtigte Wechselspannungsversorgung sind die Informationen zu Leistungswerten auf dem Gerät bzw. in seiner Spezifikation hinzuzuziehen.

ACHTUNG! DIESES GERÄT MUSS GEERDET SEIN.

Jegliche Unterbrechung der Netzerde, ob im Innern oder außerhalb des Geräts, macht das Gerät zur Gefahrenquelle! Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten!

Befestigung

Dieses Gerät kann auf einer Arbeitsplatte oder in einem Rack montiert werden. Es wird mit einer elastischen Schutzblende vorne und hinten sowie mit integrierten Füßen geliefert. So lässt sich das Gerät problemlos auf einer Arbeitsplatte aufstellen.

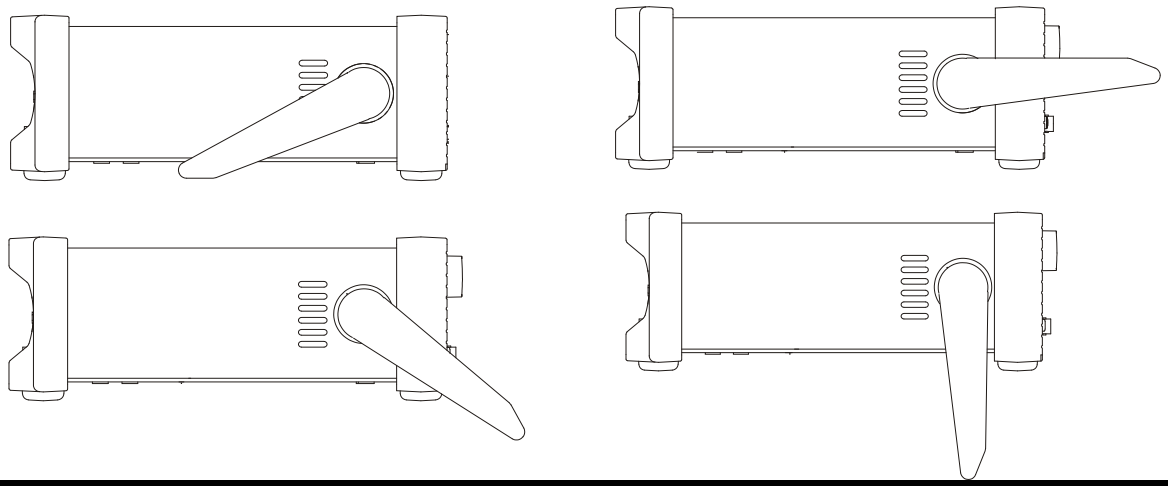
Zwecks Rackmontage lassen sich die Schutzblenden sowie Griff und Ständer entfernen, damit das Gerät neben jedem anderen Gerät mit halber Rack-Breite und 2 HE in ein 19" Rack eingesetzt werden kann. Ein geeignetes 2 HE 19" Rack-Kit wird vom Hersteller bzw. dem jeweiligen Fachhändler angeboten. Ausführliche Informationen zum Entfernen des Griffs und der Blenden werden mit dem Kit geliefert.

Belüftung

Der Generator verwendet einen kleinen, an der Geräterückseite angebrachten Lüfter. Es muss sichergestellt werden, dass die Lufteinlässe an der Gerätevorderseite (seitlich und unter dem Gerät) sowie der Luftauslass auf der Geräterückwand nicht blockiert werden. Bei Geräten, die in ein Rack eingebaut sind, muss genügend Raum um das Gerät gelassen werden und/oder eine Zwangskühlung mittels eines zusätzlichen Ventilators eingesetzt werden.

Handgriff / Ständer

Der Handgriff / Ständer für das Gerät lässt sich in vier Stellungen arretieren. Ziehen Sie beide Seiten des Griffs an den Schwenkpunkten des Gehäuses aus ihrer Verriegelung und drehen Sie dann den Griff aus der eingeklappten Stellung auf die gewünschte Position zum Aufstellen oder Tragen des Geräts. Beide Seiten des Griffs loslassen, um ihn in der neuen Stellung zu arretieren.



Anschlüsse auf der Gerätevorderseite

MAIN OUT (1 x pro Kanal)

Dies ist der 50 Ω Ausgang vom Hauptgenerator. Er liefert eine EMK bis zu 20 V_{SS}, was eine Spannung von 10 V_{SS} bei einer angepassten 50 Ω Last ergibt. Um eine unverfälschte Signalform zu bewahren, sollte nur ein 50Ω -Kabel verwendet werden, wobei das Empfangsende mit einem Abschlußwiderstand von 50Ω versehen werden sollte. Er ist bis zu 60 Sekunden kurzschlussfest.

⚠ Legen Sie keine externe Spannung an diesen Ausgang an.

SYNC OUT (1 x pro Kanal. Nur bei TG5011A und TG2511A auf der Vorderseite montiert)

⚠ Legen Sie keine externe Spannung an diesen Ausgang an.

Multifunktionsausgang – vom Benutzer oder automatisch auf folgende Funktionen einstellbar:

Trägersignal-Synchronisation:	Sinus/Rampe/Puls	Ein Rechtecksignal mit 50 % Tastverhältnis, bezogen auf die Kurvenfrequenz.
	Rechteck	Ein Rechtecksignal mit dem gleichen Tastverhältnis, wie der Hauptausgang, bezogen auf die Kurvenfrequenz.
	Arbiträr	Ein Rechtecksignal mit 50 % Tastverhältnis, bezogen auf die Kurvenfrequenz. Sync mit TTL-High am ersten Punkt des ausgegebenen Signals.
	Rauschen	Für Rauschen steht kein Sync-Ausgang zur Verfügung.
	PRBS	Eine positive Flanke, mit einer PRBS-Bitrate von 1 am Beginn der PRBS Sequenz
Modulation Sync:	AM/FM/PM/PWM/ SUM	Ein Rechtecksignal mit 50 % Tastverhältnis, bezogen auf die interne, modulierte Welle bei einer internen Modulationsquelle, oder ein Rechtecksignal bezogen auf das Trägersignal, bei externer Modulationsquelle. Bei Rauschen als Modulationsquelle steht keine Sync-Funktion zur Verfügung.
	FSK	Ein Rechtecksignal, bezogen auf die Triggerrate. Sync mit TTL-High wenn die Sprungfrequenz der Ausgangfrequenz entspricht und mit TTL-Low, wenn die Trägerfrequenz der Ausgangsfrequenz für die positive Flanke entspricht (umgekehrt bei negativer Flanke).
	BPSK	Ein Rechtecksignal, bezogen auf die Triggerrate. Sync mit TTL-High, wenn die Sprungfrequenz der Ausgangfrequenz entspricht und mit TTL-Low, wenn die Trägerfrequenz der Ausgangsfrequenz für die positive Flanke entspricht (umgekehrt bei negativer Flanke).
Burst Sync:	Ein Rechtecksignal mit TTL-High am Burst-Anfang und TTL-Low am Burst-Ende.	
Trigger:	Gibt das aktuelle Triggersignal aus. Nützlich zur Synchronisierung von Bursts oder Torsignalen.	

Sweep Sync:	Marker Aus	Ein Rechtecksignal mit TTL-High ab Sweep-Anfang und TTL-Low ab Sweep-Mitte.
	Marker Ein	Ein Rechtecksignal mit TTL-High ab Sweep-Anfang und TTL-Low ab Marker-Frequenz.
Ausgangssignal–pegel:	Logikpegel 3 V, nominell.	

USB-STICK

Dies ist ein USB-Host-Anschluss für den Anschluss der meisten Flash-Laufwerke, die der Mass Storage Class-Spezifikation entsprechen. Die Laufwerke können mit FAT16 oder FAT32 formatiert sein. Andere Geräteklassen werden von diesem Port nicht unterstützt.

Anschlüsse auf der Geräterückseite

SYNC OUT (Bei TG5012A und TG2512A auf der Rückseite montiert. 1 x pro Kanal)
Siehe Kapitel „Anschlüsse auf der Gerätevorderseite" für eine vollständige Beschreibung.

MOD IN

Dies ist die Eingangsbuchse für die externe Modulation (AM, FM, PM, SUM, BPSK oder PWM). Vollaussteuerung bei ± 5 V, Frequenz von DC bis 20 kHz.

⚠ Legen Sie keine externe Spannung größer ±5 V an.

10MHz REF IN

Eingang für externes 10 MHZ Referenztaktsignal. Eingangsspannung 1 V_{ss} – 5 V_{ss}.

⚠ Legen Sie keine externe Spannung über + 5 V oder unter –1 V an diesen Anschluss an.

10MHz REF OUT

Gepufferte Version des aktuell verwendeten 10 MHZ Taktgebers (intern oder extern). Ausgangspegel 3 V Logiksignal nominell (50 Ω).

⚠ Legen Sie keine externe Spannung an diesen Ausgang an.

TRIG IN

Externer Triggereingang für die Betriebsarten Trigger, Gate (Torsteuerung) und Sweep (Wobbeln). Dient auch als Eingang zur Synchronisation des Generators (als Slave) oder mit einem anderen Gerät (Master).

⚠ Legen Sie keine externe Spannung größer als ±10 V an.

LAN

Die LAN-Schnittstelle entspricht LXI (Lan eXtensions for Instrumentation) Core 2011. Eine Fernsteuerung über die LAN-Schnittstelle ist mittels TCP/IP Socket-Protokoll möglich. Das Gerät enthält auch einen einfachen Web-Server mit Informationen zum Gerät, der eine Konfiguration ermöglicht. Da es durchaus möglich ist, die LAN-Schnittstelle derart falsch zu konfigurieren, dass ein Datenaustausch per LAN nicht mehr möglich ist, besitzt das Gerät eine Menü-Option, sodass ein Zurücksetzen auf die Werksvoreinstellung mithilfe des LCI (LAN Configuration Initialise) Mechanismus ausführbar ist.

Weitere Details entnehmen Sie bitte dem Kapitel „Ferngesteuerter Betrieb". Weitere Informationen zu den LXI Spezifikationen finden Sie unter www.lxistandard.org

USB

Der USB-Port ist an die Geräteerde angeschlossen. Es wird ein normales USB-Kabel verwendet. Die Plug-and-Play-Funktion von Windows sollte automatisch erkennen, dass das Gerät angeschlossen worden ist, sofern der USB-Treiber von der AIM-TTi Support-Website (www.aimtti.com/support) installiert wurde. Weitere Informationen zur Installation des USB-Treibers auf einem PC finden Sie im heruntergeladenen Treiberpaket auf der AIM-TTi Support-Website (www.aimtti.com/support).

GPIB (IEEE–488) - wahlweise

Die GPIB-Schnittstelle ist nicht isoliert, d. h. die GPIB-Signalerde ist mit der Geräteerde verbunden.

Folgende Befehlssätze stehen zur Verfügung:

SH1 AH1 T6 TE0 L4 LE0 SR1 RL1 PP1 DC1 DT1 C0 E2

Die Standard-GBIP-Adresse ist 5.

Erste Inbetriebnahme

Dieses Kapitel bietet eine allgemeine Einführung in den Aufbau des Generators und sollte vor dem ersten Einsatz des Geräts gelesen werden. Beginnend mit „Betrieb mit kontinuierlichem Trägersignal“, wird die Bedienung in den späteren Abschnitten noch ausführlicher beschrieben.

In diesem Handbuch sind die Tasten auf der Frontplatte und die Buchsen in Großbuchstaben dargestellt, z. B. STATUS (Status), AUX OUT (Hilfsausgang). Alle Bezeichnungen der Softkeys, Eingabefelder und Meldungen der LCD-Anzeige sind in einer anderen Schriftart angegeben, z. B.: **`Offset`**, **`Sine`**.

Wenn zum Beispiel ARB-**`Load`**-**`BuiltIn2`**-**`Square`** angezeigt wird, bedeutet dies, die angegebenen Tasten in der jeweiligen Reihenfolge zu drücken. In diesem Fall drücken Sie die ARB Taste, dann den Softkey **`Load`**, dann **`BuiltIn2,`** gefolgt vom Softkey **`Square.`**

Einschalten

Der Netzschalter befindet sich unten links auf der Gerätevorderseite. Ziehen Sie den Netzstecker an der Geräterückseite oder schalten Sie die Netzsteckdose aus, um das Gerät ganz vom Netz zu trennen. Achten Sie darauf, dass die Abschaltmöglichkeit gut zugänglich ist. Trennen Sie das Gerät bei Nichtgebrauch vom Netz.

Beim Einschalten des Generators erscheint während der Initialisierung eine Startmeldung. Bei einem Fehler erscheint folgende Meldung:

`Firmware Update fehlgeschlagen / Batterieversagen. Initialisierung auf Werksvoreinstellung.`

Dies wird im Kapitel „Warn- und Fehlermeldungen“ ausführlicher beschrieben.

Das Laden der Anwendung dauert einige Sekunden. Danach wird der Einstellungsbildschirm für das Trägersignal angezeigt, der die Generatorparameter in der Herstellergrundeinstellung zeigt. Der MAIN OUT-Ausgang ist abgeschaltet. Lesen Sie im Kapitel „Utility-Funktionen“, wie Sie beim Hochfahren die beim Ausschalten gültigen Einstellungen oder die Grundeinstellungen wiederherstellen.

Ändern Sie die Grundeinstellungen des Generators wie im Kapitel „Betrieb mit kontinuierlichem Trägersignal“ beschrieben und schalten Sie den Ausgang mit der Taste OUTPUT ein. Die Taste leuchtet grün, um anzuzeigen, dass der Ausgang aktiviert ist.

Tastatur

Auf der Gerätevorderseite befindet sich die Flüssigkristallanzeige (LCD) und die Tastatur, die zusammen verwendet werden, um alle Gerätefunktionen zu steuern.

Die Tasten sind wie folgt gruppiert:

- Sechs Softkeys unter dem Display. Die Funktion dieser Tasten ändert sich je nach Betriebszustand des Geräts. Die aktuelle Funktion wird auf der LCD in einem Feld über der jeweiligen Taste angezeigt. Ein leeres Feld zeigt, dass die jeweilige Taste derzeit keine Funktion besitzt.
- Numerische Tasten erlauben die direkte Eingabe eines Wertes für den gerade gewählten Parameter.
- Sechs Tasten unter den Softkeys dienen zur Wahl des Trägersignals (SINE, SQUARE, RAMP, PULSE, NOISE/PRBS und ARB). Die gewählte Taste leuchtet grün. Durch Wahl einer solchen Kurvenform wird das zuletzt gewählte Signal annuliert.
- Drei Tasten zur Wahl des Betriebsmodus – MOD (Modulation), SWEEP und BURST. Die gewählte Taste leuchtet gelb. Ist keine Taste beleuchtet, so wird der Modus „kontinuierliches Trägersignal“ verwendet.
- Die OUTPUT Taste(n) öffnen das Menü „Output Settings“ zur Bearbeitung der Parameter für den gewählten Kanal. Ein erneutes Drücken der Taste schaltet den Hauptausgang (MAIN OUT) ein oder aus. Diese Taste leuchtet grün, wenn der Ausgang aktiviert ist. Ein Zweikanalgerät hat zwei

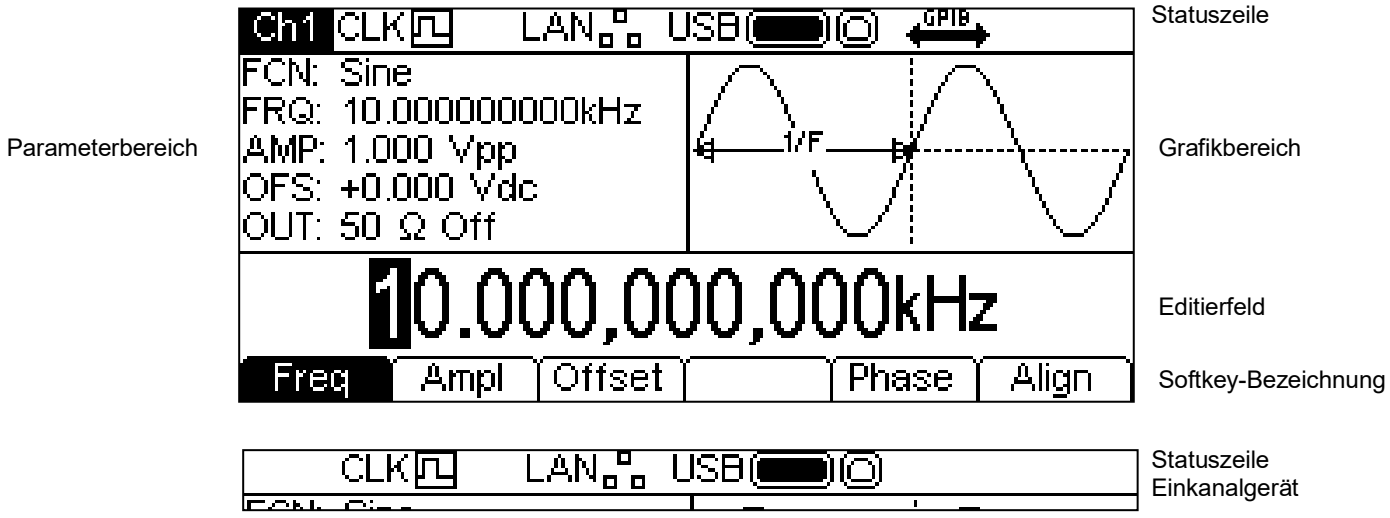
OUTPUT-Tasten, eine für jeden Kanal. Eine zusätzliche Taste dazwischen trägt die Bezeichnung CH1 / 2 und wird verwendet, um zwischen den Kanälen zwecks Parameterbearbeitung zu wählen. Der ausgewählte Kanal wird oben links in der Statuszeile angezeigt. Siehe den Abschnitt „Anzeige“ für eine Beschreibung der Statuszeile.

- TRIGGER/LOCAL Taste. Wird verwendet, um dasTrigger-Menü zwecks Einstellung der Trigger-Parameter aufzurufen. Mit dieser Taste können Sie zudem auf einem Zweikanalgerät vom Fernsteuermodus auf den lokalen Modus zurückwechseln.
- UTILITY Taste für den Zugang zu Menüs mit verschiedenen Funktionen wie z. B. SYNC OUT Einrichtung, Einschaltparameter und Fehlermeldung.
- Die STORES Taste dient zum Zugang zum integrierten Speicher für Kurvenformen und Voreinstellungen sowie zu einem angeschlossenen USB-Stick.
- KNOB (Drehgeber) mit linken und rechten Pfeiltasten. Wird während der numerischen Eingabe verwendet. Die linken und rechten Tasten verschieben die Editierposition nach links oder rechts, während der Drehgeber den gewählten Ziffernwert erhöht oder erniedrigt.
- Die Taste HELP/ LOCAL (verfügbar auf Einkanalgeräten) dient für den Zugang zum umfassenden Hilfesystem. Auf einem Zweikanalgerät ist das Hilfesystem über das Menü „Utility“ aufrufbar. Kontextbezogene Hilfe steht jedoch für jede Taste zur Verfügung (einschl. der Softkeys), indem die Taste 2 Sekunden lang gedrückt wird. Mit dieser Taste können Sie zudem auf einem Einkanalgerät vom Fernsteuermodus auf den lokalen Modus zurückwechseln.

Weitere Erläuterungen finden Sie in der ausführlichen Beschreibung zum Generatorbetrieb.

Anzeige

All Parametereinstellungen werden auf der hintergrundbeleuchten Flüssigkristallanzeige (LCD) mit 256 x 112 Pixeln angezeigt. Folgende Abbildung zeigt das am häufigsten zu sehende Display:



Die Statuszeile gibt den Status des Geräts an:

- Das Feld Ch1 ist auf einem Einkanalgerät leer. Auf einem Zweikanalgerät zeigt es an, welcher Kanal momentan zur Bearbeitung ausgewählt ist. In der obigen Darstellung handelt es sich um Kanal 1. Wenn die Kanäle sich im Tracking-Modus befinden, wechselt das Feld auf Track . Wenn die Kanäle sich im Tracking-Modus mit Inversion befinden, wechselt das Feld auf InvTk .
- Das Feld CLK zeigt welche Taktquelle vom Gerät verwendet wird. In der obigen Darstellung handelt es sich um ein internes Taktsignal. Bei einer externen Quelle wechselt das Feld auf CLK .

- Das Feld LAN gibt den Status der Local Area Network Schnittstelle an. In der obigen Darstellung ist keine LAN-Verbindung vorhanden. Bei angeschlossenem LAN wechselt das Feld auf LAN . Wird eine Verbindung gerade hergestellt, so blinkt diese Anzeige. Sollte das LAN angeschlossen, aber nicht aktiviert sein, zeigt das Feld LAN . Weitere Informationen finden Sie im Kapitel zur Fernsteuerung.
- Das Feld USB gibt den Status der beiden USB-Ports an. Das linke Symbol ist der USB-Stick, das rechte Symbol bezieht sich auf den Geräteanschluss für die Fernsteuerung. In der obigen Darstellung ist ein USB-Stick angeschlossen, der Geräteanschluss jedoch nicht aktiv. Bei aktivem Geräteanschluss zeigt das Feld USB. Eine Aktivität beider Anschlüsse wird durch Blinken des Symbols angezeigt.
- Das Feld GPIB gibt den Status des GPIB Anschlusses an. In der obigen Darstellung ist der Anschluss deaktiviert. Bei aktiviertem Anschluss zeigt das Feld GPIB. Während der GBIP Fernsteuerung blinkt das Symbol. Ist das Gerät nicht mit GBIP ausgestattet, so bleibt dieses Feld leer.
- Der Bereich ganz rechts zeigt **REM**, wenn das Gerät bei gesperrter Tastatur ferngesteuert wird. Die Tastatur kann durch Drücken der Taste LOCAL entsperrt werden.

Unter der Statuszeile befinden sich zwei Felder, die den aktuellen Betrieb des Geräts anzeigen.

- Das Parameterfeld links zeigt die Parametereinstellungen für alle Trägersignale des gewählten Kanals an. Dazu gehören **FCN** (Funktion), **FRQ** (Frequenz), **AMP** (Amplitude), **OFS** (Offset) und **OUT** (Ausgangsstatus). Diese Informationen werden beim Editieren der Parameter aktualisiert. Während der Bearbeitung der einzelnen Betriebsarten (z. B. Sweep) zeigt das Feld die zusätzlichen Parameter für den jeweiligen Modus an. Siehe hierzu die entsprechenden Abschnitte zur Modusbearbeitung.
- Der Grafikbereich rechts zeigt die vom Gerät auf dem gewählten Kanal erzeugte Kurvenform an. The parameter currently being edited is indicated by arrows.

Der untere Teil des Displays enthält das Editierfeld, das den Wert des gerade bearbeiteten Parameters auf dem gewählten Kanal zeigt. Dies ist ein numerischer Wert oder ein Parameter-String.

Unter dem Editierbereich befinden sich die aktuellen Softkey-Bezeichnungen, die sich je nach Editiervorgang ändern.

Statuszeile und Softkey-Bezeichnungen werden auf der LCD immer angezeigt. Der Teil zwischen diesen Bereichen kann seine Erscheinung ändern, z. B. wenn die Hilfe angezeigt wird.

Zudem kann ein Popup-Feld erscheinen, um Fehler, Warnungen oder andere Informationen für den Benutzer anzuzeigen. Anhang 1: „Informations-, Warn- und Fehlermeldungen“ enthält eine vollständige Liste der Meldungen.

Editierverfahren

Die Geräteparameter werden mit Hilfe der Tastatur in Verbindung mit den Softkeys und dem Editierbereich bearbeitet.

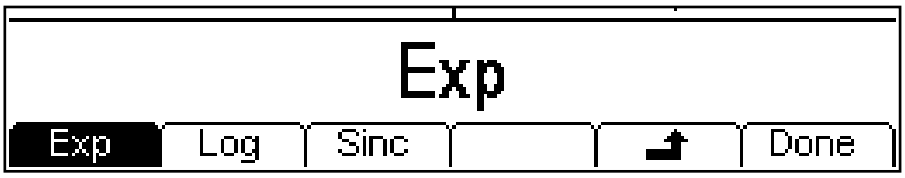
Grundsätzlich wird der gewünschte Parameter durch Drücken der Tasten für Kurvenform, Modulation oder Softkey (auch in Kombination) gewählt und dann im Editierbereich angezeigt. Der Parameter kann dann mit den numerischen und Softkey-Tasten sowie mit Hilfe von Drehgeber und Pfeiltasten bearbeitet werden.

Beispiel 1: Drücken Sie die Taste SQUARE um die Rechteckkurve zu wählen, und anschließend den Softkey **Duty**, um das im Editierbereich angezeigte Tastverhältnis zu bearbeiten. Sie können nun den Parameter mit den Nummerntasten und Softkeys ändern (siehe Beschreibung unter „Numerische Bearbeitung“).

Beispiel 2: Drücken Sie die Taste SINE um die Sinuskurve zu wählen, gefolgt von der Taste MOD zur Aktivierung der Modulation. Drücken Sie den Softkey **Type** um die Modulationsart zu wählen. Wählen Sie nun mit den Softkeys zwischen **AM**, **FM**, **PM, SUM** oder **BPSK**.

Beispiel 3: Drücken Sie die Taste ARB gefolgt von den Softkeys **Params, Load** und **BuiltIn1**. Wählen Sie jetzt eine der integrierten Kurvenformen mit den Softkeys. Die geladene Kurvenform erscheint im Editierfeld.

Achten Sie in Beispiel 3 auf die beiden letzten Softkeys ↵ und **Done**. Diese beiden Tasten erscheinen oft beim Editieren und haben stets die gleiche Funktion.



Die Taste ↵ wird als BACK-Taste bezeichnet und geht in der Hierarchieebene von Softkeys und Editierbereich eine Ebene hoch. In diesem Beispiel wird der Status auf den Zustand vor Drücken der Taste BuiltIn1 zurückgesetzt.

Die Taste **Done** führt den Anwender zurück in die oberste Hierarchieebene. In diesem Beispiel zurück auf den Status vor Drücken der Taste Arb.

Numerische Bearbeitung

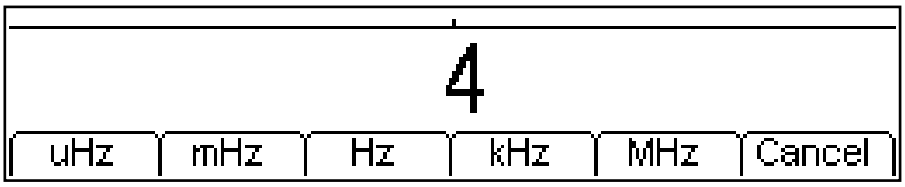
Numerische Parameter können wie folgt geändert werden:

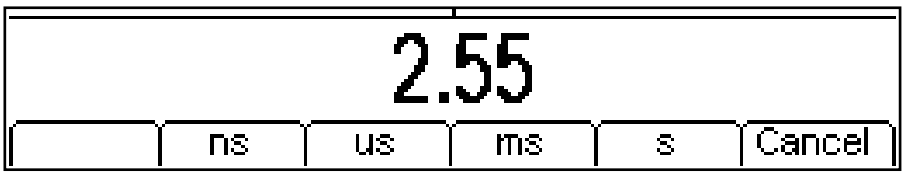
- Geben Sie einen neuen Wert mit der Nummerntastatur ein.
- Wählen Sie mit den linken und rechten Pfeiltaste eine Ziffer und ändern Sie den Ziffernwert mit dem Drehgeber.

Beispiele für diese Vorgehensweise sehen Sie unten.

Verwendung der Nummerntastatur

Durch Drücken einer Nummerntaste wird der jeweilige Wert im Editierbereich gelöscht und durch die aktuelle Eingabe ersetzt. Auch die Softkey-Bezeichnungen ändern sich und zeigen die passenden Einheiten an. Die Beispiele unten zeigen jeweils Frequenzeinheiten und die Periode.



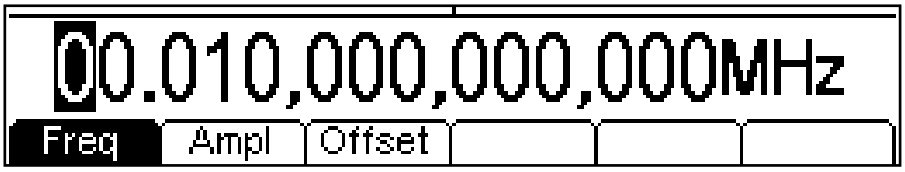


Während der numerischen Dateneingabe kann ein Dezimalkomma und ggf. ein Plus- oder Minuszeichen gesetzt werden. Mit der Taste **+/−** kann zwischen + und – gewechselt werden. Mit der linken Pfeiltaste können Sie die zuletzt eingegebene Ziffer löschen. Sie können die Eingabe durch Drücken der Taste **Cancel** annulieren.

Nach beendeter Eingabe kann der Vorgang durch Drücken des Softkeys unter den jeweiligen Einheiten abgeschlossen werden. Der Wert wird geprüft und als neuer Wert für den entsprechenden Parameter übernommen.

Verwendung von Drehgeber und Pfeiltasten

Es erscheint ein numerischer Parameter, wobei die Bearbeitungsstelle (Cursor) farblich invertiert ist. Sie können den Cursor mit den linken und rechten Pfeiltasten auf jede Ziffer des angezeigten Werts setzen. Werte werden stets mit ausreichenden Ziffern rechts vom Dezimalkomma angezeigt, um die beste Auflösung für den jeweiligen Parameter darzustellen. So bezieht sich z. B. die ganz rechts liegende Ziffer für einen Frequenzwert auf µHz. Je nach tatsächlichem Wert können ein, oder mehr Ziffern links von der signifikantesten Ziffer den Wert Null haben und werden dann nicht angezeigt. Es ist aber möglich den Cursor auf diese Ziffern zu setzen, sodass die unterdrückten Nullen wie im unteren Beispiel sichtbar werden.



Wenn sich der Cursor auf der gewünschten Ziffer befindet, kann der Wert durch Links- oder Rechtsdrehen des Drehgebers hoch oder herunter gesetzt werden. Beim Wechsel von 9 auf 0 ändern sich die links befindlichen Ziffern ebenfalls. Auf diese Weise kann jeder gültige Wert für den Parameter eingestellt werden.

Durch Drehen des Reglers erfolgte Änderungen wirken sich sofort auf den Parameter aus, sofern der Wert gültig ist.

Kontrast und Helligkeit des Displays

Der LCD-Kontrast kann durch Schwankungen der Umgebungstemperatur oder des Blickwinkels ein wenig variieren. Mithilfe der Kontrast- und Helligkeitsregler können Sie dies der jeweiligen Umgebung anpassen. Informationen zu Änderung von Kontrast und Helligkeit finden Sie im Kapitel „Utility-Funktionen“.

Betrieb mit kontinuierlichem Trägersignal

Das Gerät kann sieben Kurvenarten erzeugen: Sinus, Rechteck, Rampe, Puls, Rauschen, PRBS und Arbiträr. Dieser Abschnitt befasst sich mit der Verwendung des Gerätes als einfachem Funktionsgenerator, d. h. der Erzeugung von kontinuierlichen Sinus-, Rechteck-, Rampen- und Arbiträrkurven ohne Modulation.

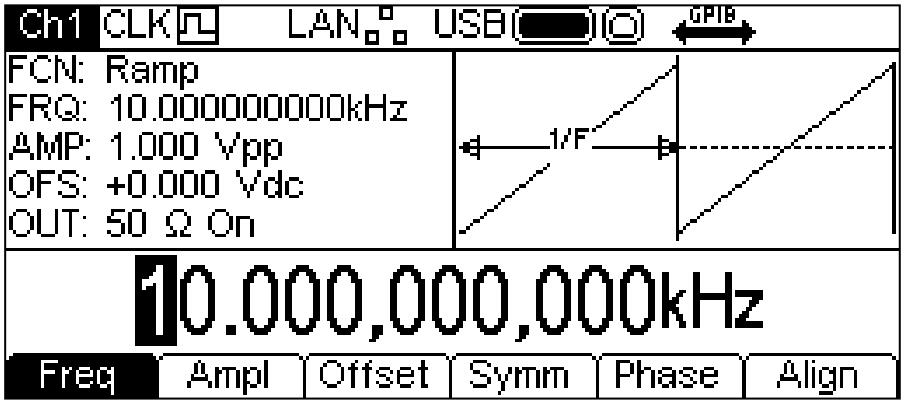
Ein Großteil der nachfolgenden Beschreibung von Frequenz-, Amplituden- und Offset-Steuerung, gilt ebenfalls für Puls, PRBS und Rauschen, wird aber aufgrund der speziellen Eigenschaften in einem getrennten Abschnitt behandelt.

Einstellen der Generatorparameter

Kurvenformauswahl

Beim Drücken der Trägersignaltasten SINE, SQUARE, RAMP oder ARB wird die entsprechende Kurvenform sofort am MAIN OUT Anschluss zur Verfügung gestellt, sofern dieser aktiviert ist (OUTPUT Taste leuchtet grün). Falls der Ausgang nicht aktiviert ist, muss die Taste OUTPUT zweimal gedrückt werden, gefolgt von der Taste RAMP.

Die folgende Abbildung zeigt was geschieht, wenn die Taste RAMP gedrückt wurde.



Die Taste RAMP leuchet nun grün, das **`FCN`** Feld im Parameterbereich zeigt **`Ramp`** und im Grafikbereich wird eine Rampenkurve dargestellt.

Frequenz

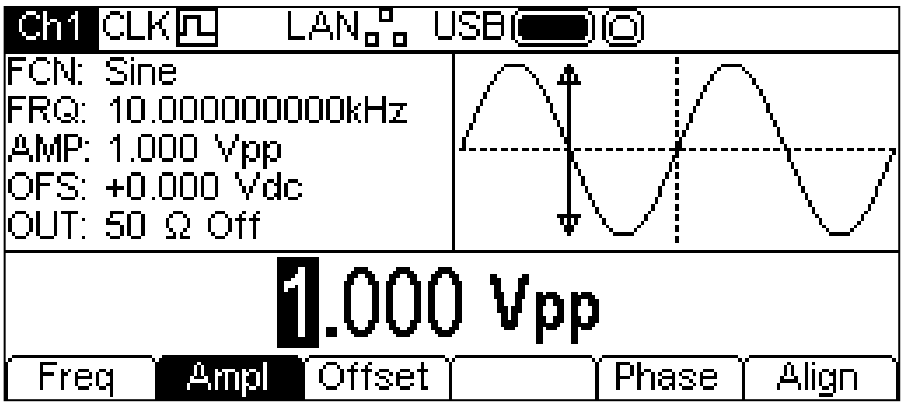
Die Frequenz kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Durch Drücken des hervorgehobenen Softkeys **`Freq`** wechselt die Bezeichnung auf **`Period`**, sodass Zeiteinheiten zum Bearbeiten dieses Parameters verwendet werden.

Beachten Sie, dass die obere Grenzfrequenz von der Kurvenform abhängt. Lesen Sie hierzu den Kapitel „Technische Daten“. Die Frequenzeinstellung für Puls und PRBS werden im entsprechenden Abschnitt beschrieben.

Amplitude

Nach Drücken des Softkeys **`Ampl`** erscheint der Amplituden-Parameter im Editierfeld. Gleichzeitig ändert sich das Grafikfeld, um anzuzeigen, dass die Amplitude bearbeitet wird.

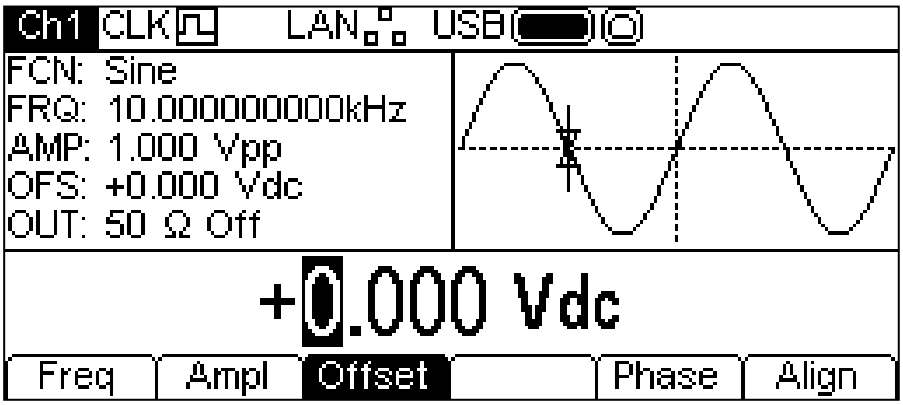


Die Amplitude kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden. Die Amplitude kann mit Bezug auf Spitze-Spitze-Spannung (Vpp), R.M.S. (Vrms) oder dBm eingestellt werden (bezogen auf die vom Benutzer eingestellte Last - siehe Abschnitt zur Einstellung der Ausgangslast; der Standardwert ist 50 Ω). Für Vpp und Vrms kann der Pegel unter der Annahme eingestellt werden, dass er entweder offen ist oder einen Abschluss besitzt; dBm steht nicht zur Verfügung, wenn die Ausgangslast auf HiZ eingestellt ist. Beachten Sie, dass die tatsächliche Ausgangsimpedanz des Generators immer 50 Ω beträgt. Die angezeigten Amplitudenwerte für andere Belastungswerte berücksichtigen dies.

Mit der +/- Taste kann ein negativer Amplitudenwert eingegeben werden, da die Einheiten in dBm angegeben werden können, wo ein negativer Wert Bedeutung hat. Ist dBm nicht als Einheit gewählt, erscheint bei Eingabe eines negativen Werts eine Warnmeldung und der jeweilige Wert wird als positiv angenommen

DC-Offset

Nach Drücken des Softkeys **`Offset`** erscheint der DC-Offset-Parameter im Editierfeld. Gleichzeitig ändert sich das Grafikfeld, um anzuzeigen, dass der Offset bearbeitet wird.

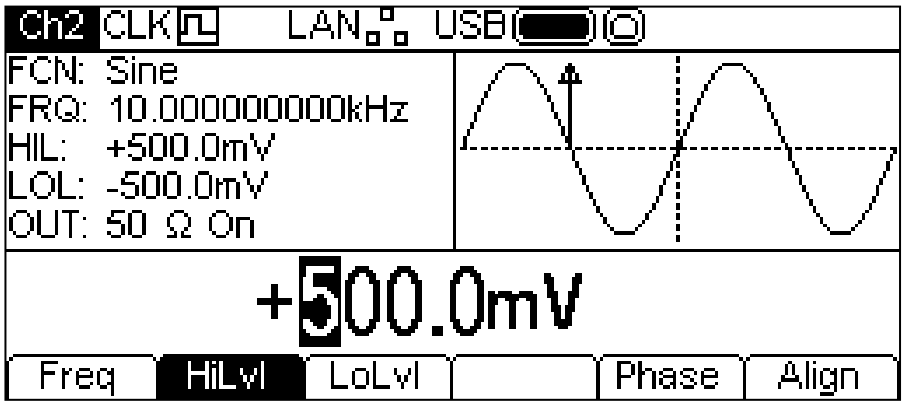


Der Offset kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden. Während einer neuen Offset-Eingabe kann jederzeit die +/- Taste verwendet werden, um einen negativen Offset einzustellen. Ein wiederholtes Drücken der Taste wechselt zwischen + und –.

High Level und Low Level

Die Parameter für Amplitude und Offset können mit Bezug auf High- und Low Level eingegeben werden. Durch Drücken der hervorgehobenen Softkeys **`Ampl`** oder **`Offset`** wechselt der Modus von Amplitude/Offset auf High/Low Level. Kehren Sie zum Amplitude/Offset-Modus zurück, indem Sie den markierten Softkey **`HiLvl`** oder **`LoLvl`** drücken.

Bei gewähltem High/Low Level-Modus zeigt der Editierbereich den Parameter, das Parameterfeld zeigt **`HIL`** und **`LOL`** anstelle von **`AMP`** und **`OFS`**, während der Grafikbereich den bearbeiteten Parameter darstellt.



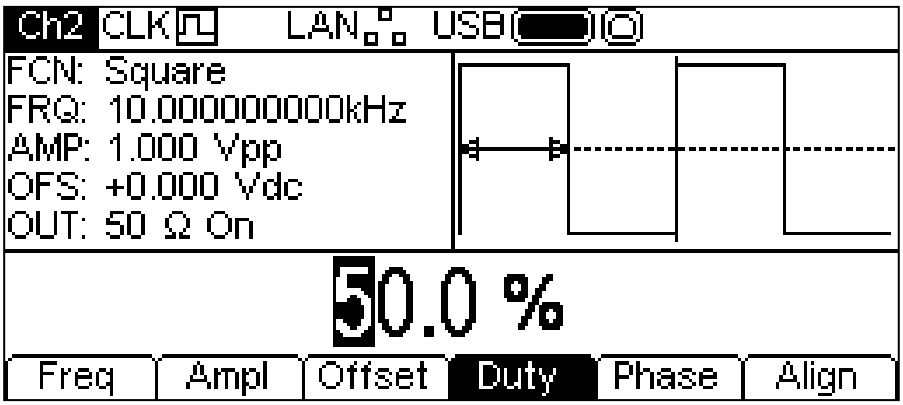
Der gewählte Parameter kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden. Während einer neuen Eingabe kann jederzeit die +/- Taste verwendet werden, um einen negativen Wert einzustellen. Ein wiederholtes Drücken der Taste wechselt zwischen + und –.

Spezielle Verwendung der +/– Taste

Beim Bearbeiten von Parametern, die ausschließlich positive Werte haben, kann mit der +/– Taste schnell eine Invertierung des Ausgangssignals erreicht werden. Durch wiederholtes Drücken wird der Ausgang zwischen normal und invertiert geschaltet. Eine Invertierung wird durch **`Inv`** im Feld **`OUT`** des Parameterbereichs angegeben. Gleichzeitig wird die Kurvenform im Grafikbereich invertiert dargestellt. Eine Invertierung des Ausgangs kann auch über das Output-Menü erfolgen (siehe Abschnitt Ouput-Menü).

Rechteckkurve Tastverhältnis

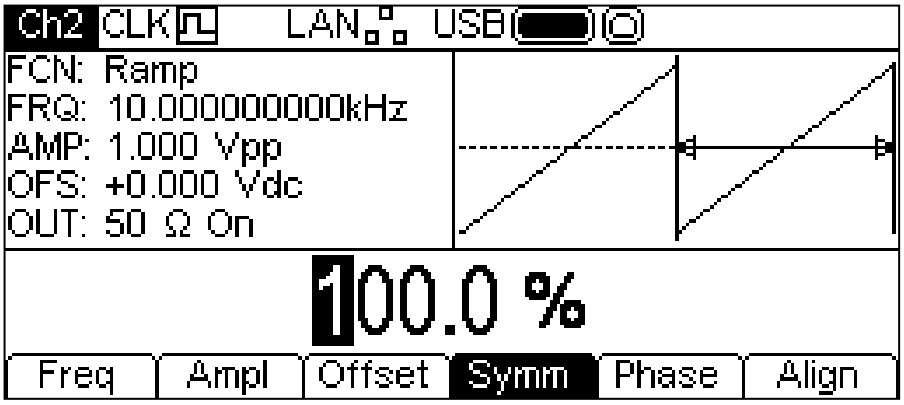
Bei gewählter Rechteckkurve wird nach Drücken des Softkeys **`Duty`** das Tastverhältnis im Editierbereich angezeigt. Gleichzeitig ändert sich der Grafikbereich, um anzuzeigen, dass das Tastverhältnis bearbeitet wird.



Das Tastverhältnis kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Rampensymmetrie

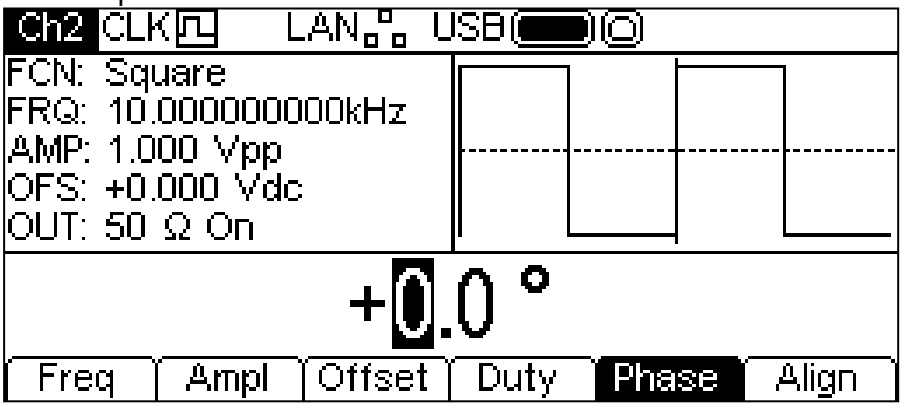
Wenn Rampe als Kurvenform gewählt ist, wird nach Drücken des Softkeys **`Symm`** der Parameter Symmetrie im Editierbereich angezeigt. Gleichzeitig ändert sich der Grafikbereich, um anzuzeigen, dass die Symmetrie bearbeitet wird.



Die Symmetrie kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden. Numerische Bearbeitung. Um eine Dreieck-Wellenform zu erzeugen, setzen Sie die Symmetrie auf 50%.

Phase

Drücken Sie den Softkey **`Phase`**, um die Startphase der Wellenform zu ändern. Im Editierbereich erscheint der Phasenparameter.



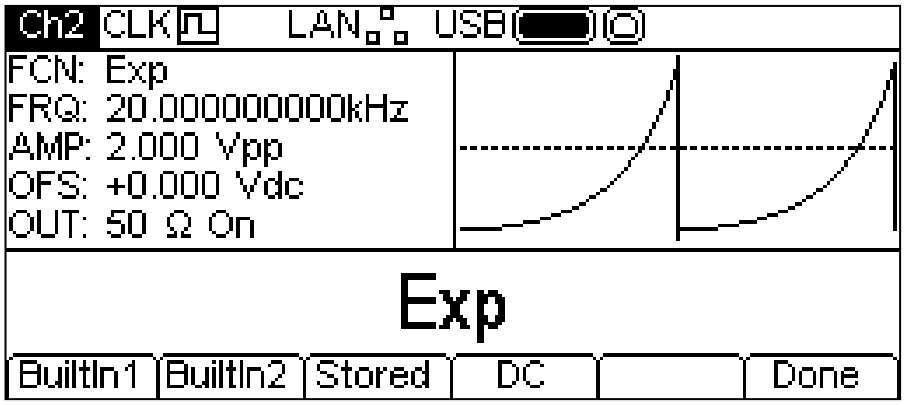
Die Phase kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden. Die Einstellung kann verwendet werden, um die Phasendifferenz zwischen den Kanälen eines Zweikanalgeräts zu bestimmen. Die Phasen der Kanäle können miteinander ausgerichtet werden, indem Sie den Softkey **`Align`** drücken. Der Parameter Phase wird auch verwendet, um die Burst-Phase und die Phase zwischen zwei Generatoren einzustellen. Siehe Abschnitte über Burst- und Phasen-Synchronisieren von zwei Generatoren für weitere Details.

Beachten Sie, dass sich die Phase des Trägersignals bei Arbiträr- und Rampenkurven relativ zum Sync-Ausgang verändert, bei Sinus und Rechteck jedoch konstant bleibt.

Arbiträrkurven laden

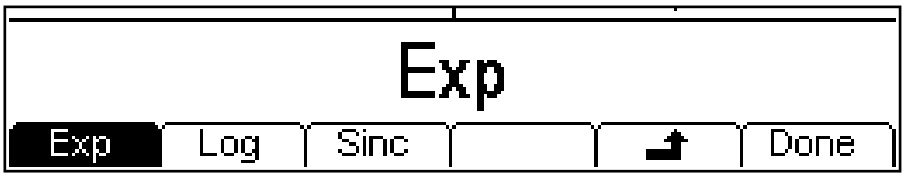
Das Gerät enthält insgesamt elf Arbiträrkurvenformen, von denen sieben fest vorgegeben sind und vier vom Benutzer definiert werden können. Weitere Kurvenformen stehen auf der AIM-TTi Support-Website (www.aimtti.com/support) zum Download bereit.

Wenn Arbiträr als Kurvenform gewählt ist, gelangen Sie durch Drücken des Softkeys **`Params`** zum Menü „Arb **`Params`**“. Nach Drücken der Taste **`LOAD`** erscheint das Menü „Arb Load“. Hier wird der Name der gewählten Arbiträrkurve im Editierbereich angezeigt, während der Grafikbereich die arbiträre Kurvenform darstellt.



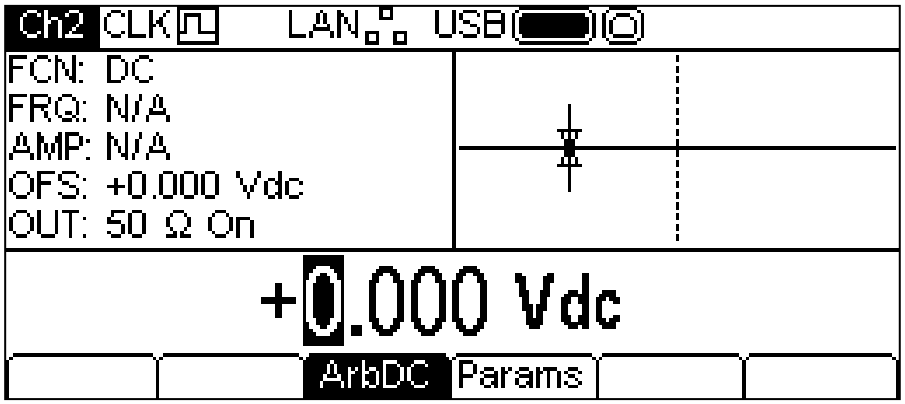
Die Softkeys ermöglichen den Zugang zu allen arbiträren Kurvenformen im Gerät. **`BuiltIn1`** und **`BuiltIn2`** ermöglichen den Zugang zu den sieben festgelegten Wellenformen, die in das Gerät integriert sind und wie alle anderen arbiträren Wellen zur Verwendung stehen, jedoch nicht bearbeitet werden können. Der Softkey **`Stored`** ermöglicht den Zugang zu den vier vom Benutzer definierten Wellenformen, die über eine beliebige Schnittstelle bearbeitet und geladen werden können.

Zur Wahl einer arbiträren Kurvenform drücken Sie den entsprechenden Softkey, z. B. **`BuiltIn1`** (siehe Abbildung unten).



Die gewünschte Kurvenform kann dann durch Drücken des entsprechenden Softkeys gewählt werden. Die Tasten ⮥ und **`Done`** funktionieren wie im Kapitel „Allgemeines“ beschrieben: Editierverfahren.

Durch Drücken des Softkeys **`DC`** wird am MAIN OUT Ausgang ein reines Gleichstromsignal erzeugt. Die folgende Abbildung zeigt was geschieht, wenn die Taste ARB bei gewählter Kurvenform DC gedrückt wurde.

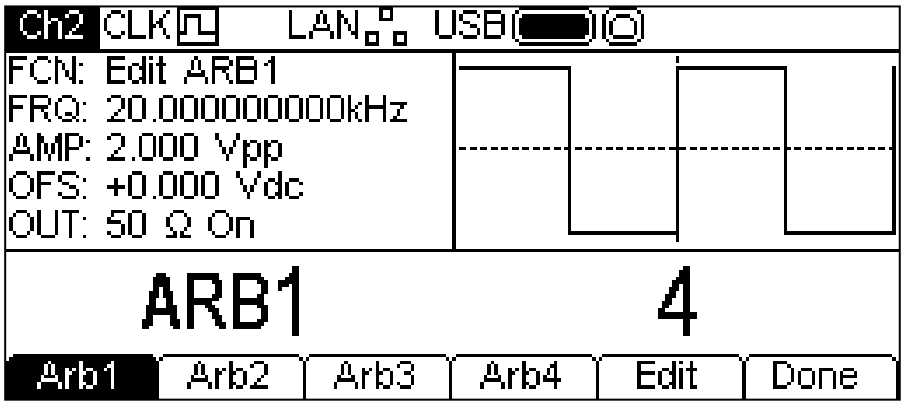


Es gibt keine **`Freq`** oder **`Ampl`** Softkeys und die Taste **`Offset`** hat auf **`ArbDC`** gewechselt. Der Parameterbereich zeigt **`DC`** im Feld **`FCN`**, der Grafikbereich zeigt eine DC-Kurvenform mit DC-Offset-Pfeilen, während der Editierbereich das Menü für DC-Spannung darstellt. Die Spannung kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Arbiträrkurven bearbeiten

Das Gerät ermöglicht eine einfache Bearbeitung gespeicherter Arbiträrkurven. Für die komplexere Bearbeitung und Erstellung von Kurvenformen steht das Programm Waveform Manager Plus Version 4 für Windows auf der AIM-TTi Support-Website (www.aimtti.com/support) zum Download

bereit.Wenn arbiträr als Kurvenform gewählt ist, gelangen Sie durch Drücken des Softkeys **Params** gefolgt von **Edit** zum Menü „Arb Edit“. Hier wird der Name der gewählten Arbiträrkurve zusammen mit seiner Punktgröße im Editierbereich angezeigt, während der Grafikbereich die arbiträre Kurvenform darstellt.



Beachten Sie, dass die gewählte Arbiträrkurve während des Bearbeitungsvorgangs am MAIN OUT Anschluss des gewählten Kanals zur Verfügung steht. Dies wird im Feld **FCN** im Parameterbereich deutlich, welches **Edit NAME** anzeigt, wobei sich **NAME** auf den Name der bearbeiteten Arbiträrkurve bezieht. Die ursprüngliche Kurvenform steht bei Verlassen des Editiermenüs am Ausgang zur Verfügung.

Ein Bearbeiten ist nicht möglich, wenn Modulation, Sweep oder Burst gewählt sind.

Die gewählte Kurvenform kann dann durch Drücken des Softkeys **Edit** bearbeitet werden. Eine vollständige Beschreibung der Editiermöglichkeiten finden Sie im Kapitel „Abiträrkurven bearbeiten“.

Sync-Ausgang

SYNC OUT ist ein Multifunktionsausgang (LVTTL Pegel), der automatisch oder manuell wie folgt eingestellt werden kann:

- **Carrier Sync** : Ein Rechtecksignal mit gleicher Frequenz und Tastverhältnis wie das Trägersignal. Für alle Kurvenformen außer Rauschen verfügbar.
- **Modulation Sync:** Ein Rechtecksignal mit gleicher Frequenz wie die interne Modulationskurve mit einem Tastverhältnis von 50 %. Steht nicht für externe Modulation zur Verfügung.
- **Sweep Sync**: Ausgabe der Sweep-Trigger und Sweep-Markersignale.
- **Burst Sync** : Ein Rechtecksignal mit gleichzeitigem Burst-Output.
- **Trigger** : Eine gepufferte Version des Triggersignals.

Die eigentliche Wahl der Signale wird unter dem Menüpunkt Output erläutert. Standardmäßig ist die automatische Auswahl aktiviert, die das geeignetste Signal für die jeweilige Geräteeinstellung wählt. Es ist jedoch möglich die automatische Einstellung zu übergehen. Siehe Output Menü für weitere Informationen. Es gibt einen SYNC OUT Anschluss pro Kanal.

Informations-, Warn- und Fehlermeldungen

Es werden drei Meldungsklassen in einem Popup-Feld auf dem Bildschirm gezeigt.

INFORMATIONSMELDUNGEN informieren den Benutzer über ausgeführte Handlungen, zum Beispiel:

Please wait... the current settings are being saved (Bitte warten, die aktuellen Einstellungen werden gespeichert)

WARNMELDUNGEN werden angezeigt, wenn die eingegebene Einstellung Änderungen bewirkt, die der Anwender nicht unbedingt erwartet. Zum Beispiel:

> Wählen Sie bei aktivierter Rechteckkurve mit 1 MHz und einem Tastverhältnis von 25 % eine Sinuskurve und ändern Sie die Frequenz auf 25 MHz. Wählen Sie nun erneut die Rechtecktwelle. Nun erscheint die Meldung **Duty cycle has been changed, Fixed to 50% for current frequency (Tastverhältnis wurde geändert und auf 50 % der aktuellen Frequenz eingestellt)**.

FEHLERMELDUNGEN werden angezeigt, wenn unerlaubte Einstellungen versucht werden; im Allgemeinen ein Wert außerhalb des zulässigen Wertebereichs. In diesem Fall wird die Eingabe verweigert, und die Parametereinstellung bleibt unverändert.

Beispiele sind:

1. Eingabe einer Frequenz von 2 MHz bei einer Rampenkurve. Die Fehlermeldung **"Frequency invalid Upper limit 1MHz (Frequenz ungültig, oberer Grenzwert 1 MHz)"** erscheint.
2. Eingabe einer Sinuskurvenamplitude von 25 V_{SS}. Die Fehlermeldung **" Amplitude invalid Upper limit 10.000 Vpp (Amplitude ungültig, oberer Grenzwert 10.000 Vpp)"** erscheint.
3. Eingabe eines DC-Offset von 20 V bei einer Sinuskurve mit einer Amplitude von 1.000 V_{SS}. Die Fehlermeldung **"Offset invalid Upper limit 4.500 Vdc (Offset ungültig, oberer Grenzwert 4.500 Vdc)"**erscheint.

Die Meldungen erscheinen etwa 4 Sekunden lang im Display. Durch Drücken einer beliebigen Taste wird das Popup-Feld jedoch sofort ausgeblendet und die Funktion der jeweilig gedrückten Taste ausgeführt. Die beiden zuletzt angezeigten Meldungen können erneut aufgerufen werden, indem Sie die Taste **Help** drücken **(**UTILITY-**Help** auf einem Zweikanalgerät) und den ersten oder zweiten Eintrag aus dem Hilfemenü wählen (siehe Kapitel „Hilfe-Funktionen“).

Jede Meldung hat eine Nummer. Eine vollständige Auflistung dieser Nummern finden Sie in Anhang 1.

Jede Warn- und Fehlermeldung wird auch akustisch gemeldet. Das akustische Signal kann im Menü UTILITY-**System** aktiviert oder deaktiviert werden.

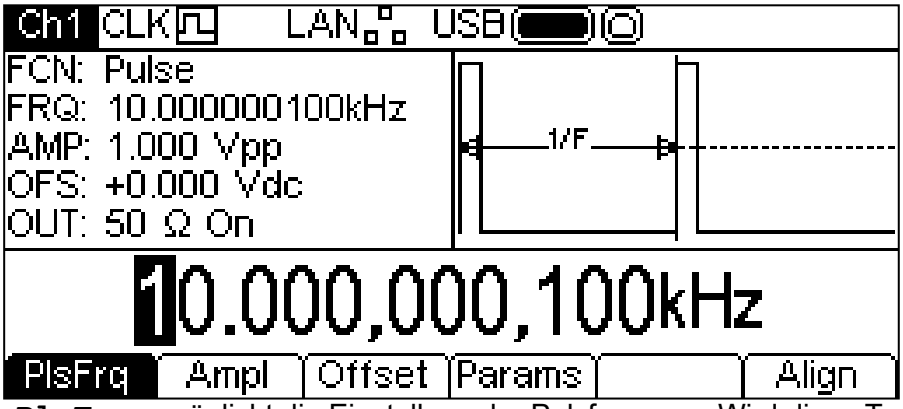
Pulsgenerator

Allgemeines

Der Pulsgenerator kann verschiedenste Pulse mit einstellbarer Periode, Breite, Verzögerung und Flankengeschwindigkeit erzeugen. Er kann auch im Gated- bzw. Burst-Modus verwendet, oder mit PWM moduliert werden (weitere Informationen, siehe Kapitel „Modulation und Burst“).

Jeder Kanal eines Zweikanalgeräts hat einen eigenen Impulsgenerator. Diese können auf eine beliebige Kombination von Periode, Breite, Verzögerung und Modulation bzw. Burst eingestellt werden. Wenn die Kanäle jedoch durch eine der Zweikanalfunktionen verknüpft sind, existieren bestimmte Einschränkungen zwischen den Parametern der beiden Kanäle (siehe Kapitel „Zweikanal-Betrieb“ für weitere Informationen).

Durch Drücken der Trägersignaltaste PULSE wird die Pulswelle aktiviert. Die folgende Abbildung zeigt was geschieht, wenn die Taste PULSE gedrückt wurde.



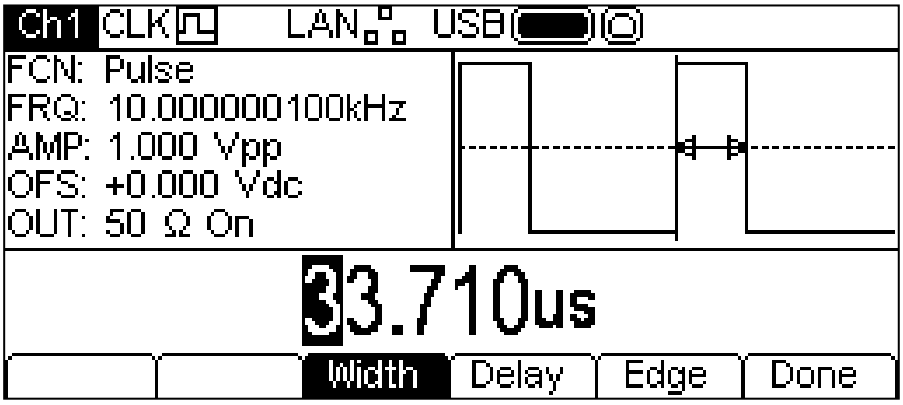
Der Softkey **`PlsFrq`** ermöglicht die Einstellung der Pulsfrequenz. Wird diese Taste gedrückt, während sie hervorgehoben ist, wechselt sie auf **`PlsPrd`**, sodass die Pulsperiode eingegeben werden kann. Die Pulsfrequenz kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden. Der Pulsgenerator verwendet einen eigenen Wert für Pulsfrequenz/Pulsperiode. Eine derartige Änderung hat keine Auswirkung auf den Frequenz-/Periodenwert anderer Trägerwellen.

Amplitude und DC-Offset werden wie bei der Sinuskurve eingestellt, und können auch mit Bezug auf High- und Low-Level eingerichtet werden. Diese Parameter können wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Durch Drücken des Softkeys **`Params`** können Pulsbreite, Delay- und Flankenzeiten wie folgt festgelegt werden.

Pulsbreite

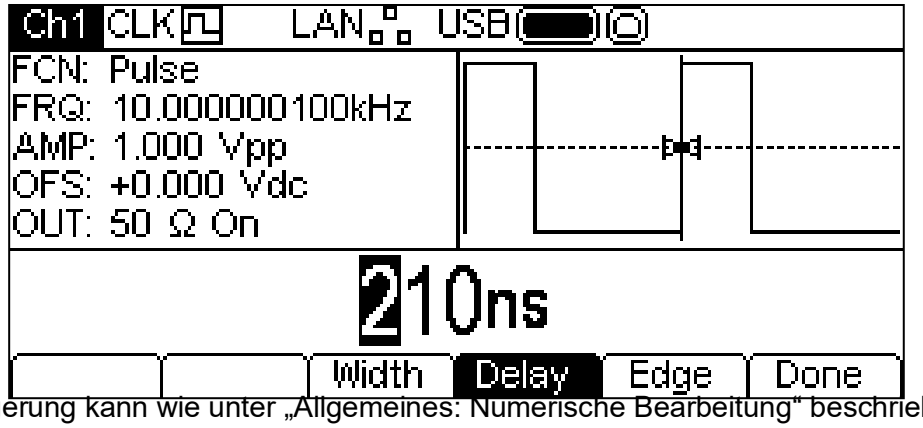
Nach Drücken des Softkeys **`Width`** erscheint der Breiten-Parameter im Editierfeld. Gleichzeitig ändert sich der Grafikbereich, um anzuzeigen, dass die Breite bearbeitet wird.



Die Breite kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden. Durch Drücken des hervorgehobenen Softkeys **`Width`** wechselt dieser auf **`Duty`**, sodass das Tastverhältnis mit Bezug auf den Prozentwert der Pulsperiode geändert werden kann.

Pulsverzögerung

Nach Drücken des Softkeys **`Delay`** erscheint der Verzögerungs-Parameter im Editierfeld. Gleichzeitig ändert sich der Grafikbereich, um anzuzeigen, dass die Verzögerung bearbeitet wird.

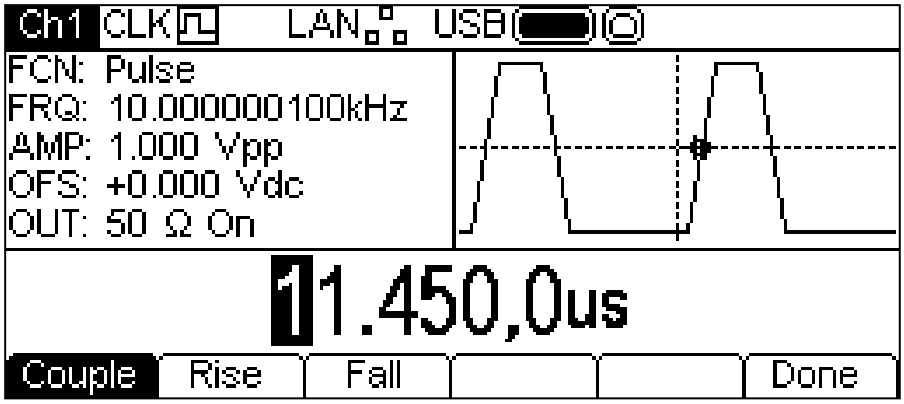


Die Verzögerung kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Eine Änderung hier bewirkt eine Verzögerung des Pulsbeginns mit Bezug auf den **`carrier`** Sync-Puls am SYNC OUT Anschluss. Zudem wird eine Verzögerung zwischen Triggersignal und Pulsausgabe während der Burst- und Gate-Modi bewirkt. Weitere Informationen zu den Betriebsarten Burst und Gate finden Sie im Kapitel „Burst“. Die Verzögerung ändert auch die relativen Zeitpunkte der Impulse im Zweikanal-Modus.

Anstiegs- und Abfallzeit

Nach Drücken des Softkeys **`Edge`** erscheint der Flanken-Parameter im Editierfeld. Gleichzeitig ändert sich der Grafikbereich, um anzuzeigen, dass die Flanke bearbeitet wird. Die Softkeys bieten nun verschiedene Optionen zur Bearbeitung der Flankenzeit für den Puls.

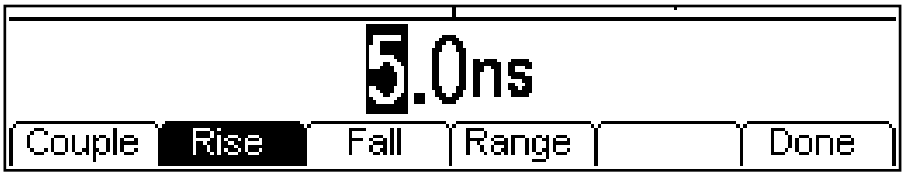


Die gewählte Flankenzeit kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

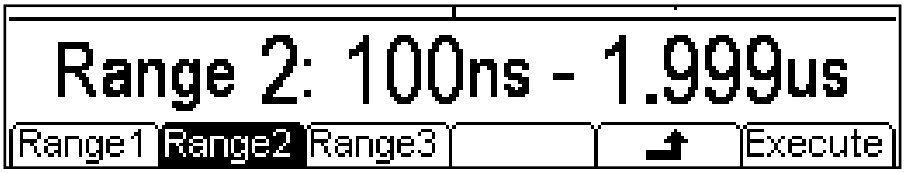
Es gibt drei Möglichkeiten zur Einstellung der Flankenzeiten:

1. **`Couple`**: Die Flanken werden zusammen geändert.
2. **`Rise`**: Nur die steigende Flanke wird geändert.
3. **`Fall`**: Nur die fallende Flanke wird geändert.

Wenn **`Rise`** oder **`Fall`** gewählt sind, zeigen die Softkeys die Änderung an (siehe unten).



Es gibt nun einen **Range** Softkey. Wird dieser gedrückt, wechselt das Display auf:



Bei Verwendung der unabhängigen Optionen müssen beide Flankenzeiten den gleichen Bereich verwenden. Wählen Sie den Bereich durch Drücken des entsprechenden Softkeys. Bei Verwendung der gekoppelten Option wechselt der Bereich automatisch beim Bearbeiten der Flankenzeiten. Drücken Sie den Softkey **Execute**, um den gewählten Bereich einzustellen und kehren Sie zum vorherigen Menü zurück oder drücken Sie auf den Softkey ⮥, um ohne Änderung zurückzukehren.

Rauschgenerator

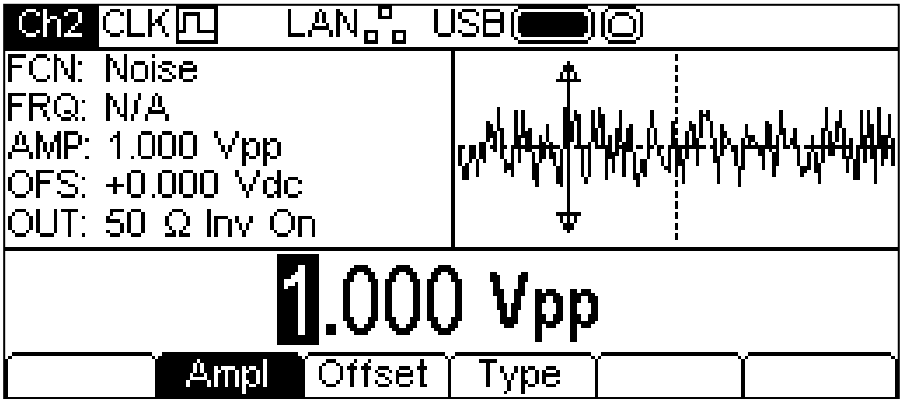
Das Gerät enthält pro Kanal einen gausschen Breitband-Rauschgenerator für weißes Rauschen, der wie folgt eingesetzt werden kann:

- Als Hauptsignal des Trägersignalgenerators
- Als Modulationskurve
- Für die prozentuale Addierung zum aktuellen Ausgangssignal

Diese Optionen werden in den folgenden Abschnitten beschrieben. Im Zweikanal-Modus gibt es einige Beschränkungen für Rauschen, siehe Abschnitt „Zweikanal-Betrieb“ der technischen Daten für Einzelheiten.

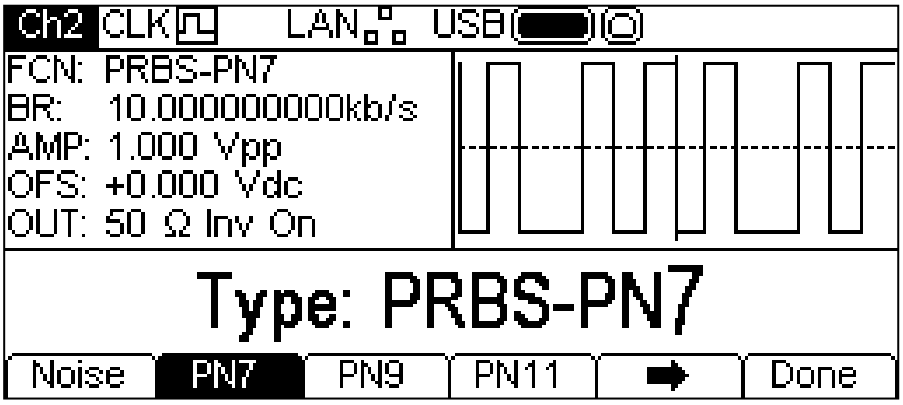
Trägersignal Rauschen

Durch Drücken der Taste NOISE/PRBS wird auf die Rausch-/PRBS-Funktion gewechselt und es erscheint folgendes Display.



Es gibt keinen Softkey für **`Freq`** da die Rauschfrequenz nicht verändert werden kann. Amplitude und DC-Offset können wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden. Diese Parameter können auch in Bezug auf High- und Low-Level bearbeitet werden.

Durch Drücken des Softkeys **`Type`** erscheint folgende Anzeige, die eine Auswahl der PRBS-Funktion ermöglicht.



Siehe Kapitel „PRBS“ für weitere Informationen zum Bearbeiten von PRBS Kurven.

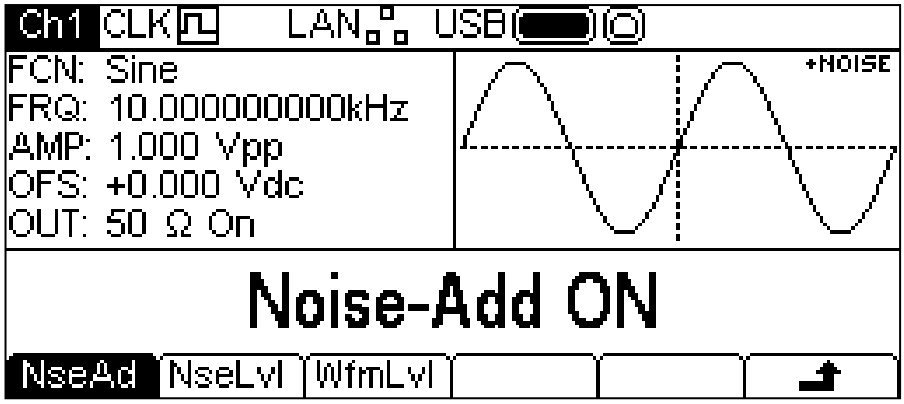
Rauschmodulation

Rauschen kann genauso als Modulationsform dienen, wie Sinus oder Rampe usw. Allerdings kann Rauschen nicht als Träger zur Modulation verwendet werden. Siehe Kapitel „Modulation“ für weitere Informationen.

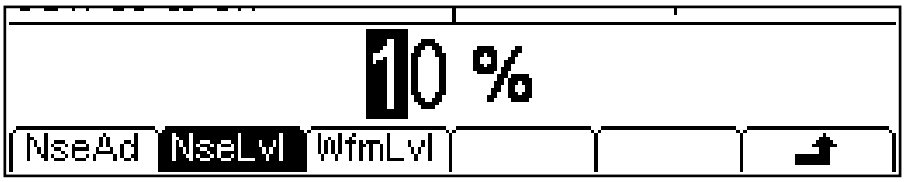
Rauschen hinzufügen

Rauschen kann zu jedem Ausgangssignal hinzugefügt werden, mit Ausnahme von Reckteck, Puls und Rauschen. Es ist jedoch möglich Rauschen zur Arbiträr-Rechteckkurve (ARB-**Load-BuiltIn2-Square**) hinzuzufügen. Siehe Betrieb mit kontinuierlichem Trägersignal: Abschnitt „Arbiträrkurve laden“ für weitere Informationen zu den integrierten Arbiträrkurven.

Um Rauschen zu einem Ausgangssignal hinzuzufügen, drücken Sie die Taste OUTPUT und dann den Softkey **NseAd**. Siehe folgende Abbildung.



Durch Drücken des Softkeys **NseAd** kann zwischen **Noise-Add ON** und **Noise-Add OFF** umgeschaltet werden. Bei hinzugefügtem Rauschen zeigt der Grafikbereich **+NOISE** in der oberen rechten Ecke und es erscheinen zwei weitere Softkeys, **NseLvl** und **WfmLvl**.



Durch Drücken auf **NseLvl** kann der prozentuale Rauschanteil eingestellt werden. Durch Drücken auf **WfmLvl** kann der prozentuale Wellenformanteil eingestellt werden. Diese Parameter können wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden. Mit Hilfe der beiden Parameter kann das Verhältnis zwischen 50 % Welle und 50 % Rauschen bis zu 99 % Welle und 1 % Rauschen eingestellt werden.

PRBS-Generator

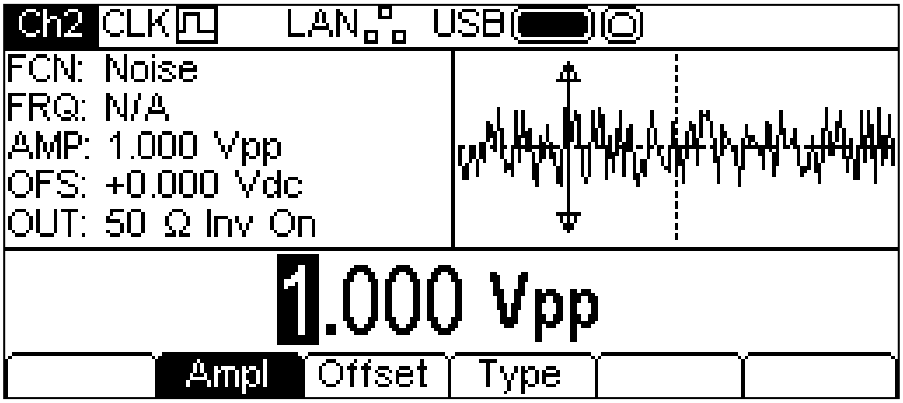
Das Gerät enthält pro Kanal einen PRBS (Pseudo Random Binary Sequence) Generator, der wie folgt eingesetzt werden kann:

- Als Hauptsignal des Trägersignalgenerators
- Als Modulationskurve

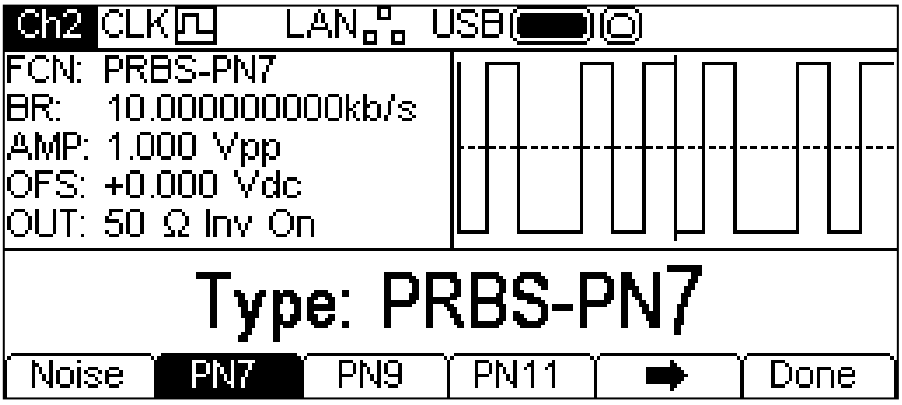
Diese Optionen werden in den folgenden Abschnitten beschrieben. Im Zweikanal-Modus gibt es einige Beschränkungen für PRBS, siehe Abschnitt „Zweikanal-Betrieb“ der technischen Daten für Einzelheiten.

Trägersignal PRBS

Durch Drücken der Taste NOISE/PRBS wird auf die Rausch-/PRBS-Funktion gewechselt und es erscheint folgendes Display.

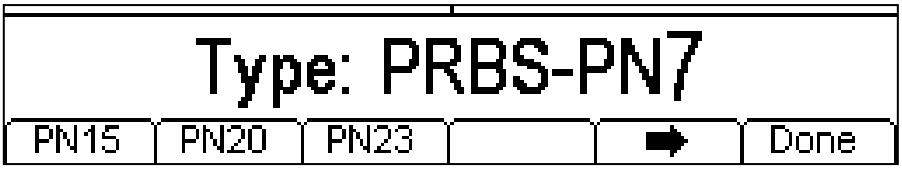


Durch Drücken des Softkeys **`Type`** erscheint folgende Anzeige, die eine Auswahl der PRBS-Funktion ermöglicht.

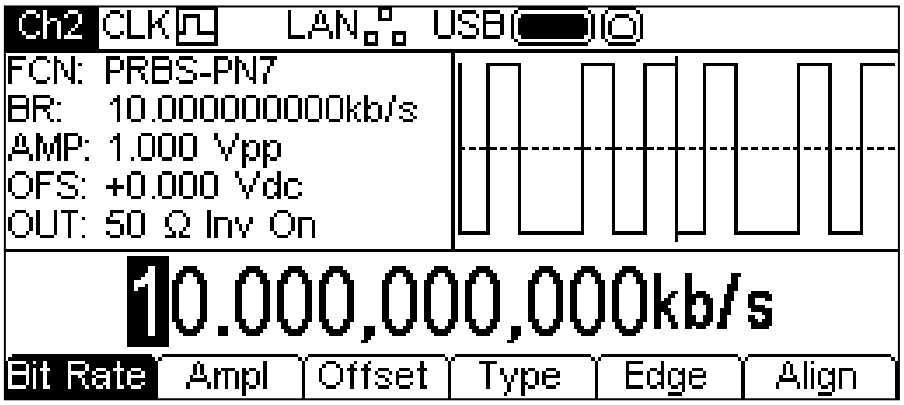


Der Softkey ➡ weist darauf hin, dass nicht alle Optionen auf einmal angezeigt werden können. Drücken Sie also auf diese Taste, um weitere Formen zu sehen. In diesem Fall gibt es eine weitere Liste mit Formen, die bei wiederholtem Drücken des Softkeys ➡ angezeigt wird.

Durch einen weiteren Druck auf ➡ kehren Sie zur ersten Liste zurück.



Wählen Sie einen PRBS-Typ und drücken Sie dann den Softkey **`Done`** um das PRBS Bearbeitungsmenü aufzurufen. Die Softkeys **`PN7, PN9, PN11, PN15, PN20`** und **`PN23 legen`** legen die Anzahl der Bits fest, die zur Erzeugung des PRBS Signals verwendet werden.



Verwenden Sie den Softkey **`Bit Rate`**, um die Geschwindigkeit, mit der der PRBS-Generator getaktet wird, einzustellen. Der Wert kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Verwenden Sie die Softkeys **`Ampl`** und **`Offset`**, um diese Parameter wie für jede andere Trägerwelle einzustellen. Mit dem Softkey **`Edge`** kann die Anstiegs- und Abfallzeit eingestellt werden. Beachten Sie, dass die Flanken immer gekoppelt sind und gemeinsam eingestellt werden.

Modulation

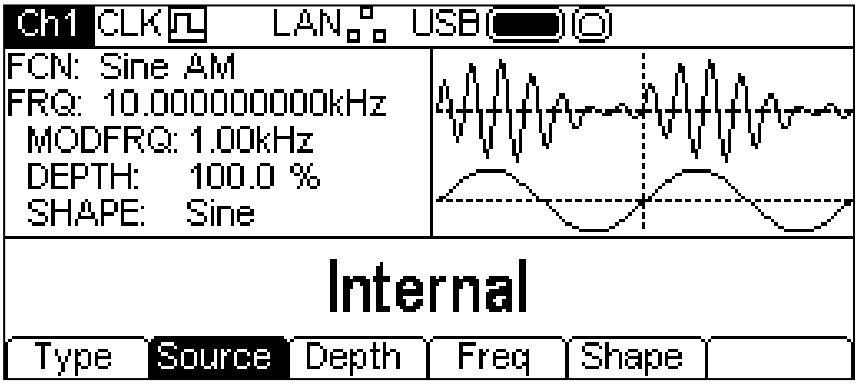
PRBS kann genauso moduliert werden oder als Modulationsform dienen, wie Sinus oder Rampe usw. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Modulation“.

Modulation

Allgemeines

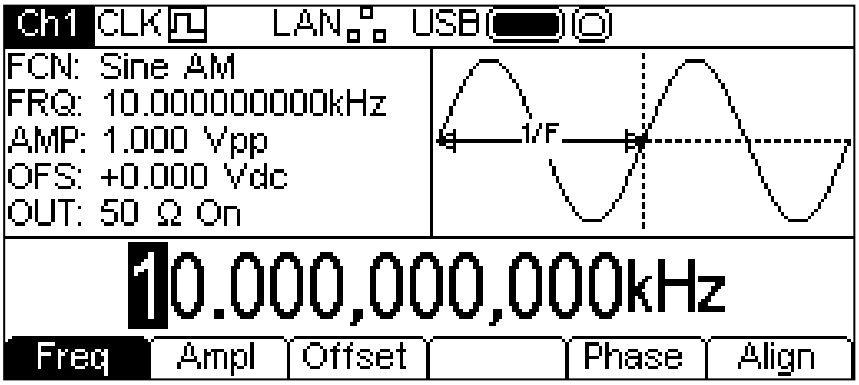
Das Gerät kann mit sieben Modulationsarten arbeiten: AM (Amplitudenmodulation), FM (Frequenzmodulation), PM (Phasenmodulation), PWM (Pulsweitenmodulation), BPSK (Zweiphasen-Umtastung), SUM (Träger plus Modulationsssignal) und FSK (Frequenzumtastung). Nicht alle Modulationsarten sind für alle Trägersignale geeignet und es kann auch nicht mehr als eine Modulation gleichzeitig auf einen Träger angewandt werden. So kann z. B. PWM nicht auf eine Sinuskurve angewendet werden und Rauschen kann überhaupt nicht moduliert werden. Allerdings können Sinus und Rauschen als Modulationsform für jegliche Art der Modulation dienen (außer FSK). Informationen zu unterstützten Trägersignalen und Modulationsarten bzw. Formen finden Sie in den folgenden Abschnitten oder in den Technischen Daten.

Durch Drücken der Taste MOD wird die aktuell gewählte Modulation zum aktuell gewählten Trägersignal hinzugefügt. Die MOD Taste leuchtet dabei gelb auf. Die folgende Abbildung zeigt was geschieht, wenn die Taste MOD bei gewählter Sinuskurve gedrückt, und AM als Modulationsart gewählt wurde.



Das Parameterfeld zeigt nun die aktuellen Modulationsparameter für **MODFRQ**, **DEPTH** und **SHAPE**, während **AM** im **FCN** Feld angezeigt wird. Der Grafikbereich zeigt die modulierte Kurvenform unterhalb der Darstellung eines modulierten Trägersignals an. Der Editierbereich zeigt die gewählten Parameter, in diesem Fall die Modulationsquelle (**Source**).

Um die Trägersignalparameter zu ändern, drücken Sie die markierte Trägersignaltaste, um so zum Menü für die Trägersignale zurückzukehren (siehe unten).

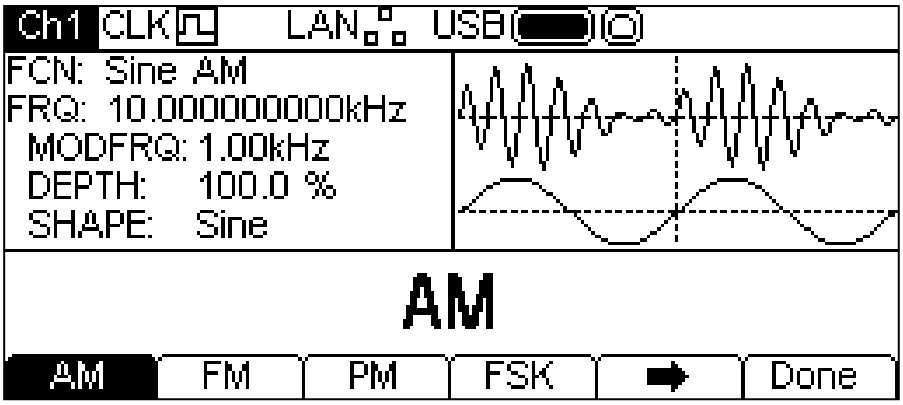


Achten Sie darauf, dass **AM** weiterhin im **FCN** Feld des Parameterbereichs angezeigt wird und die MOD Taste immer noch gelb leuchtet und somit darauf hinweist, dass die Modulation weiterhin aktiviert ist. Drücken Sie erneut auf die MOD Taste, um zwecks Bearbeitung der Modulationsparameter zum Modulationsmenü zurückzukehren. Drücken Sie bei angezeigtem Modulationsmenü die Taste MOD, um die Modulation abzuschalten.

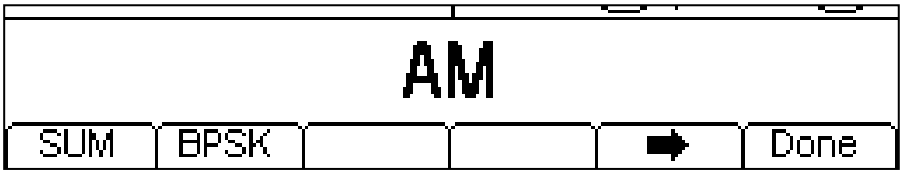
In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Parameter für jede Modulationsart beschrieben. Es kann jeweils nur eine Modulationsart angewandt werden.

AM

Um AM zu wählen, drücken Sie die Taste MOD zur Aktivierung der Modulation und dann den Softkey **Type** um folgendes Display aufzurufen.

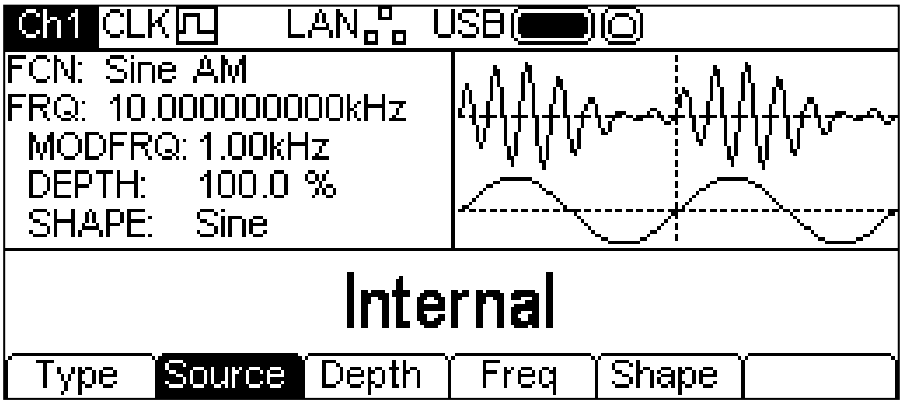


Der Softkey ➡ weist darauf hin, dass nicht alle Optionen auf einmal angezeigt werden können. Drücken Sie also auf diese Taste, um weitere Formen zu sehen. In diesem Fall gibt es eine weitere Liste mit Formen, die bei wiederholtem Drücken des Softkeys ➡ angezeigt wird.



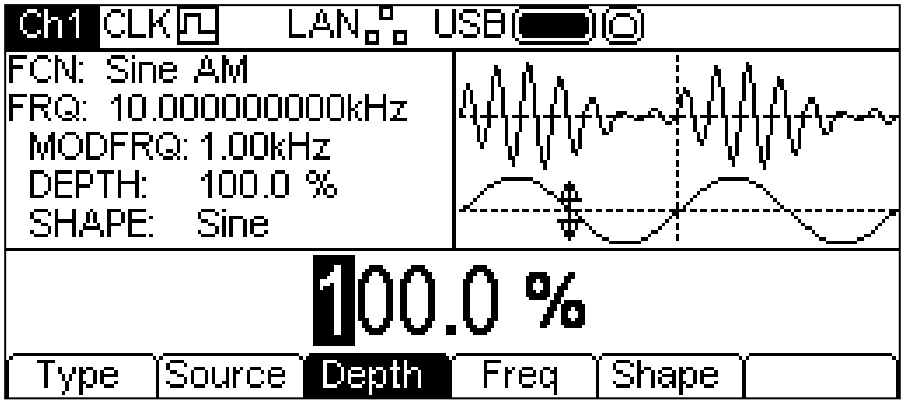
Durch einen weiteren Druck auf ➡ kehren Sie zur ersten Liste zurück.

Die Softkeys zeigen alle Modulationsarten, die für das gewählte Trägersignal zur Verfügung stehen. Falls **AM** nicht bereits gewählt ist, drücken Sie auf **AM** gefolgt, von **Done**, um zum obersten Modulationsmenü zurückzukehren.



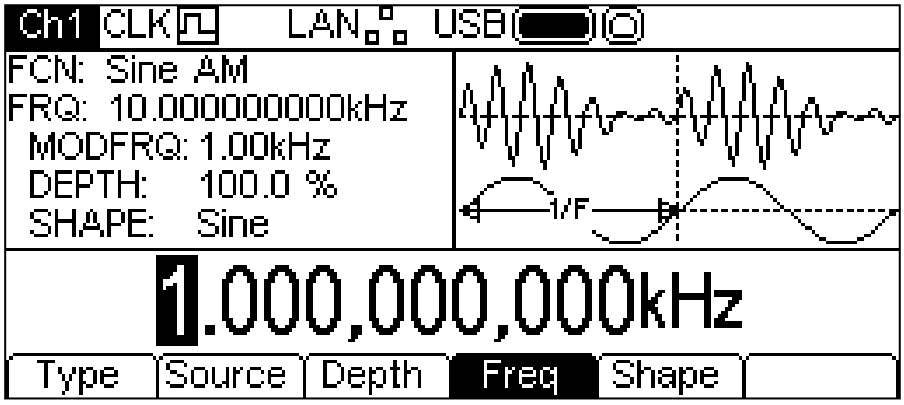
Drücken Sie zur Wahl der Modulationsquelle den Softkey **Source** . Als Optionen stehen **Internal** oder **External** zur Verfügung. Bei ‚Internal' wird die unter ‚Shape' gewählte Kurvenform verwendet und im Grafikbereich als modulierende Kurvenform dargestellt. Bei ‚External' wird das am Anschluss MOD IN anliegende Signal verwendet, die Softkeys **Freq** und **Shape** werden ausgeblendet. Der Grafikbereich zeigt immer eine Sinuskurve als modulierende Wellenform, wenn eine externe Quelle (External) gewählt wurde.

Drücken Sie zur Wahl des Modulationsgrads den Softkey **Depth**. Der Parameter ‚Depth' erscheint im Editierbereich und die modulierende Kurvenform im Grafikbereich zeigt, dass der Modulationsgrad bearbeitet wird.



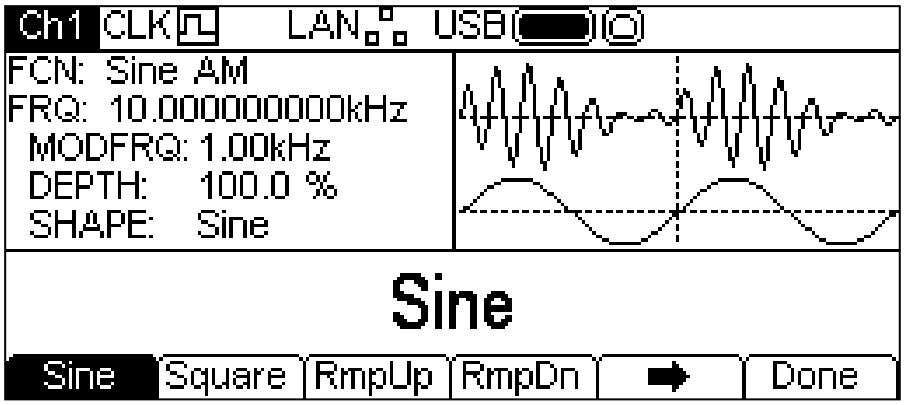
Der Grad kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Drücken Sie zur Wahl der Modulationsfrequenz den Softkey **`Freq`**. Der Frequenz-Parameter erscheint im Editierbereich und die modulierende Kurvenform im Grafikbereich zeigt, dass die Frequenz bearbeitet wird.

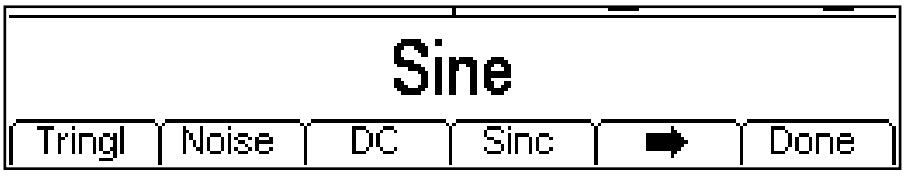


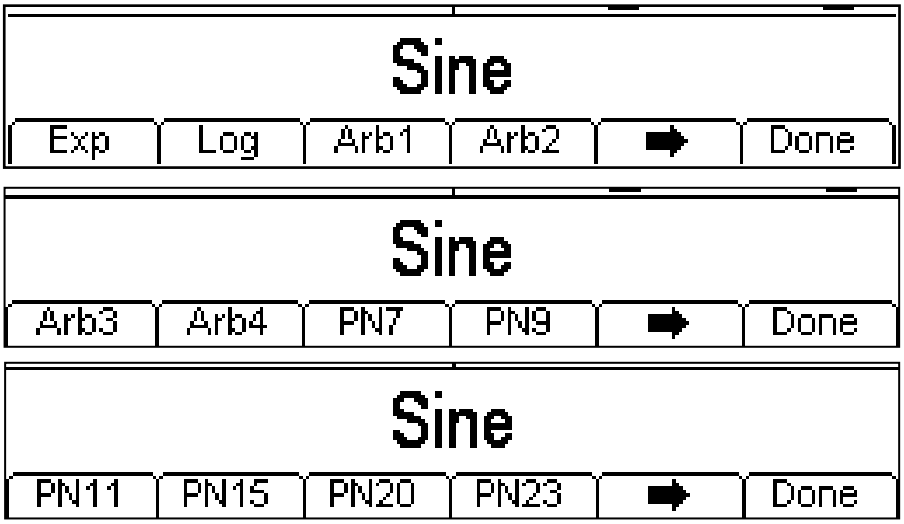
Die Frequenz kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Drücken Sie zur Wahl der Modulationsform den Softkey **`Shape`**. Die jeweils gewählte Form erscheint im Editierbereich und die Softkeys wechseln auf eine Liste der verfügbaren Formen.



Der Softkey ➡ weist darauf hin, dass nicht alle Optionen auf einmal angezeigt werden können. Drücken Sie also auf diese Taste, um weitere Formen zu sehen. In diesem Fall gibt es vier weitere Listen mit Formen, die bei wiederholtem Drücken des Softkeys ➡ angezeigt werden.



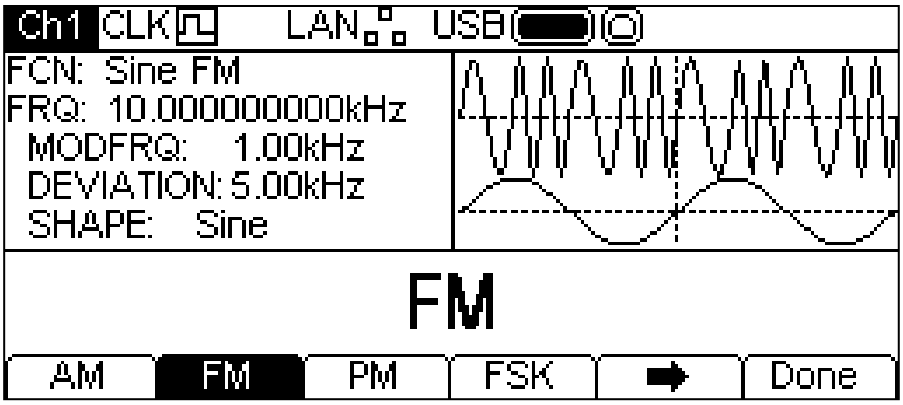


Durch einen weiteren Druck auf ➡ kehren Sie zur ersten Liste zurück. Wählen Sie die gewünschte Modulationsform und drücken Sie dann auf den Softkey **Done**, um zum obersten Modulationsmenü zurückzukehren.

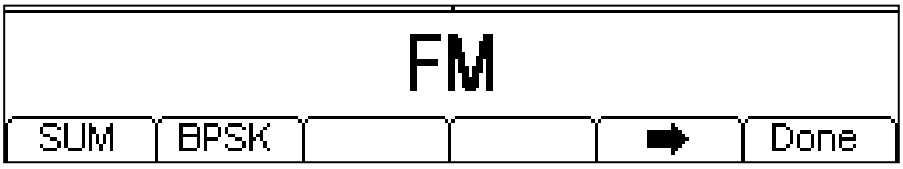
Alle Parameter für AM sind nun eingestellt.

FM

Um FM zu wählen, drücken Sie die Taste MOD zur Aktivierung der Modulation und dann den Softkey **Type**, um folgendes Display aufzurufen.

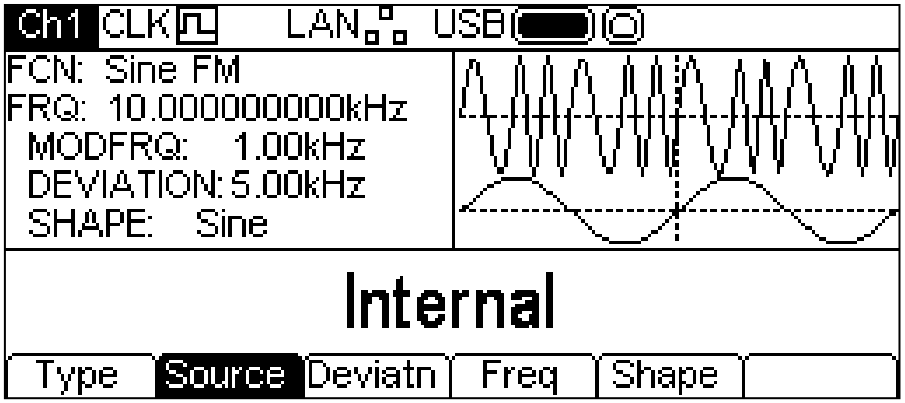


Der Softkey ➡ weist darauf hin, dass nicht alle Optionen auf einmal angezeigt werden können. Drücken Sie also auf diese Taste, um weitere Formen zu sehen. In diesem Fall gibt es eine weitere Liste mit Formen, die bei wiederholtem Drücken des Softkeys ➡ angezeigt wird.



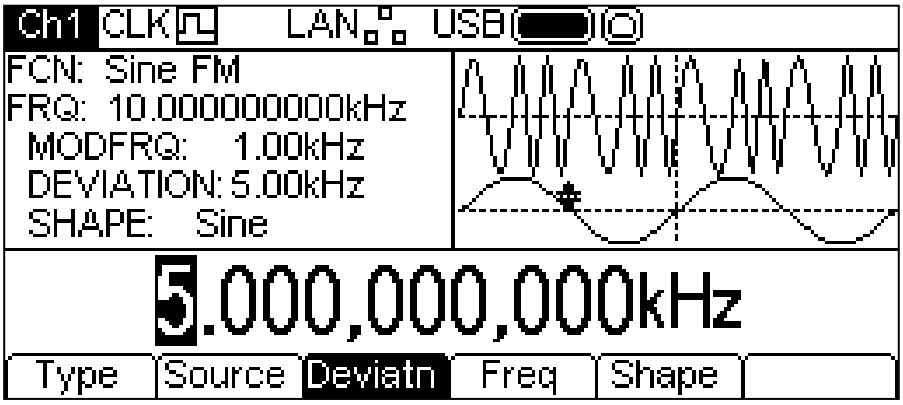
Durch einen weiteren Druck auf ➡ kehren Sie zur ersten Liste zurück.

Die Softkeys zeigen alle Modulationsarten, die für das gewählte Trägersignal zur Verfügung stehen. Falls **FM** nicht bereits gewählt ist, drücken Sie auf **FM** gefolgt, von **Done**, um zum obersten Modulationsmenü zurückzukehren.

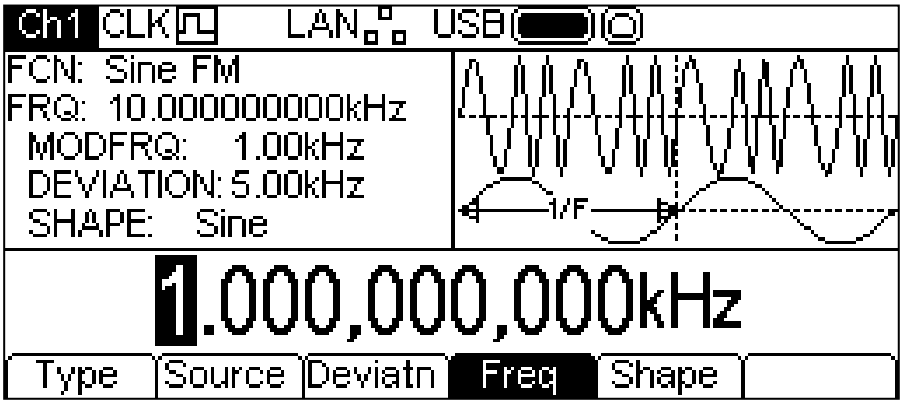


Drücken Sie zur Wahl der Modulationsquelle den Softkey **`Source`** . Als Optionen stehen **`Internal`** oder **`External`** zur Verfügung. Bei ‚Internal' wird die unter ‚Shape' gewählte Kurvenform verwendet und im Grafikbereich als modulierende Kurvenform dargestellt. Bei ‚External' wird das am Anschluss MOD IN anliegende Signal verwendet, die Softkeys **`Freq`** und **`Shape`** werden ausgeblendet. Der Grafikbereich zeigt immer eine Sinuskurve als modulierende Wellenform, wenn eine externe Quelle (External) gewählt wurde.

Drücken Sie zur Wahl des Frequenzhubs den Softkey **`Deviatn`**. Der Parameter ‚Deviation' erscheint im Editierbereich und die modulierende Kurvenform im Grafikbereich zeigt, dass der Hub bearbeitet wird.

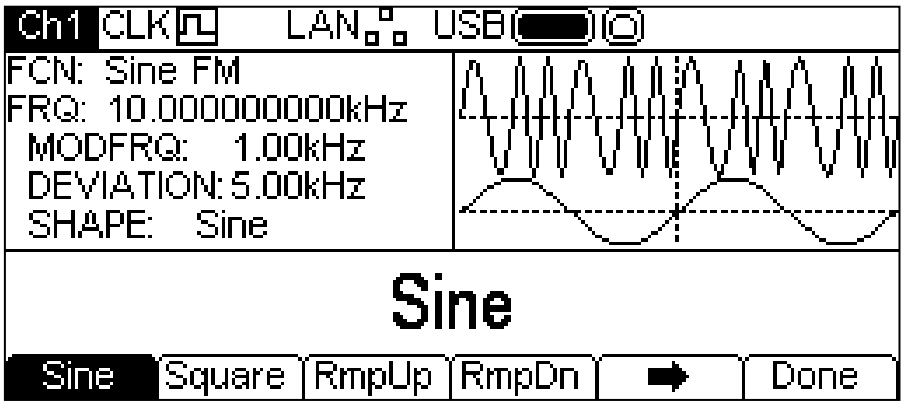


Die Abweichung kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung" beschrieben eingestellt werden. Drücken Sie zur Wahl der Modulationsfrequenz den Softkey **`Freq`**. Der Frequenz-Parameter erscheint im Editierbereich und die modulierende Kurvenform im Grafikbereich zeigt, dass die Frequenz bearbeitet wird.

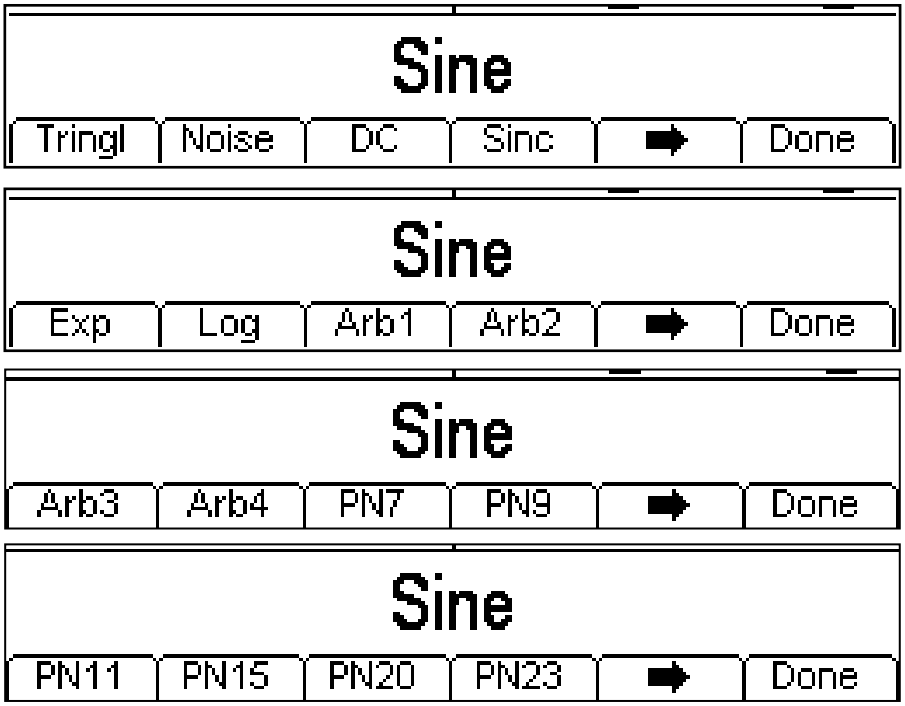


Die Frequenz kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung" beschrieben eingestellt werden.

Drücken Sie zur Wahl der Modulationsform den Softkey **`Shape`**. Die jeweils gewählte Form erscheint im Editierbereich und die Softkeys wechseln auf eine Liste der verfügbaren Formen.



Der Softkey ➡ weist darauf hin, dass nicht alle Optionen auf einmal angezeigt werden können. Drücken Sie also auf diese Taste, um weitere Formen zu sehen. In diesem Fall gibt es vier weitere Listen mit Formen, die bei wiederholtem Drücken des Softkeys ➡ angezeigt werden.

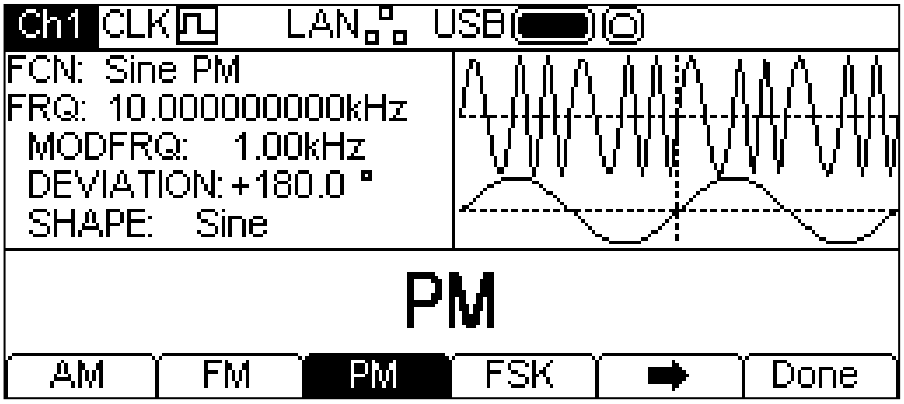


Durch einen weiteren Druck auf ➡ kehren Sie zur ersten Liste zurück. Wählen Sie die gewünschte Modulationsform und drücken Sie dann auf den Softkey **`Done`**, um zum obersten Modulationsmenü zurückzukehren.

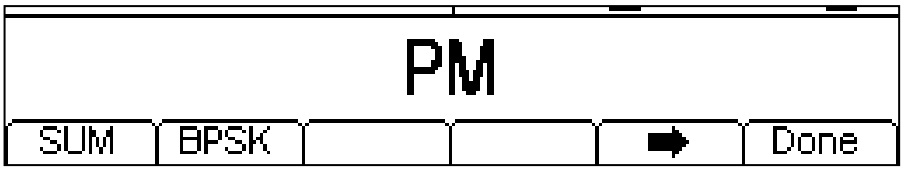
Alle Parameter für FM sind nun eingestellt.

PM

Um PM zu wählen, drücken Sie die Taste MOD zur Aktivierung der Modulation und dann den Softkey **`Type`**, um folgendes Display aufzurufen.

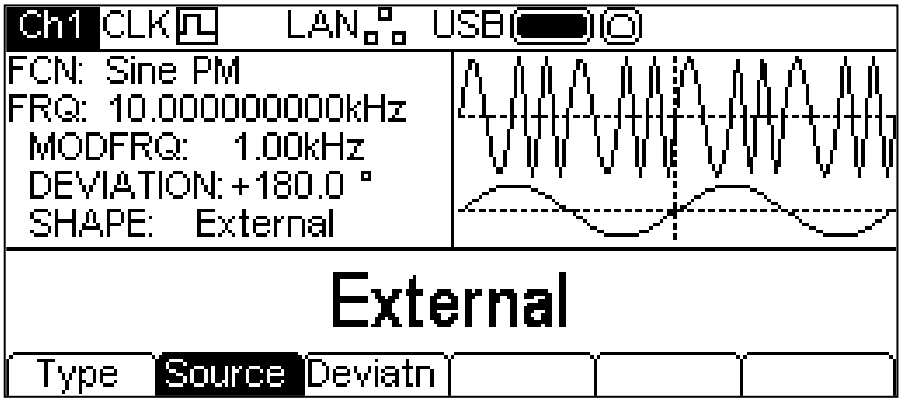


Der Softkey ➡ weist darauf hin, dass nicht alle Optionen auf einmal angezeigt werden können. Drücken Sie also auf diese Taste, um weitere Formen zu sehen. In diesem Fall gibt es eine weitere Liste mit Formen, die bei wiederholtem Drücken des Softkeys ➡ angezeigt wird.



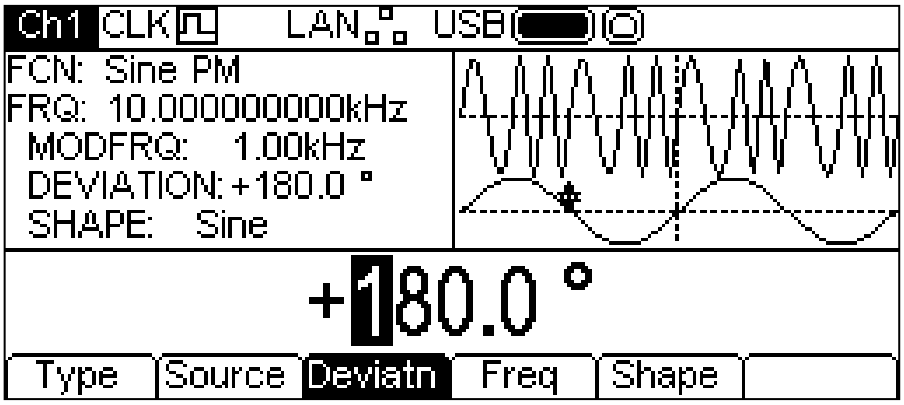
Durch einen weiteren Druck auf ➡ kehren Sie zur ersten Liste zurück.

Die Softkeys zeigen alle Modulationsarten, die für das gewählte Trägersignal zur Verfügung stehen. Falls **PM** nicht bereits gewählt ist, drücken Sie auf **PM** gefolgt, von **Done**, um zum obersten Modulationsmenü zurückzukehren.



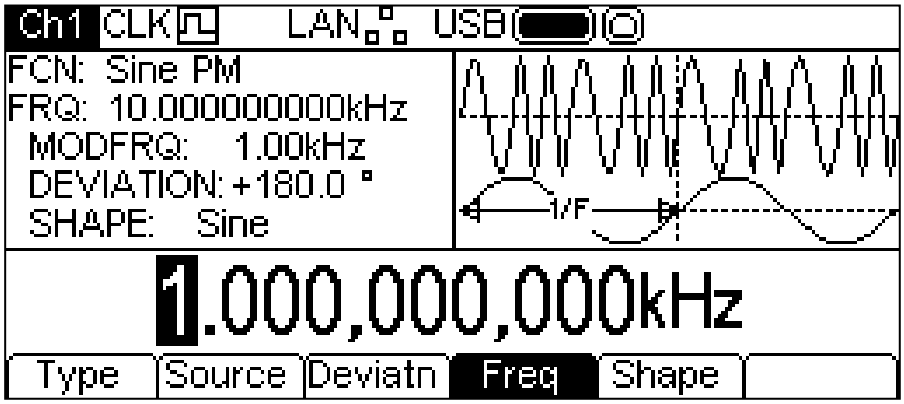
Drücken Sie zur Wahl der Modulationsquelle den Softkey **Source** . Als Optionen stehen **Internal** oder **External** zur Verfügung. Bei ‚Internal' wird die unter ‚Shape' gewählte Kurvenform verwendet und im Grafikbereich als modulierende Kurvenform dargestellt. Bei ‚External' wird das am Anschluss MOD IN anliegende Signal verwendet, die Softkeys **Freq** und **Shape** werden ausgeblendet. Der Grafikbereich zeigt immer eine Sinuskurve als modulierende Wellenform, wenn eine externe Quelle (External) gewählt wurde.

Drücken Sie zur Wahl des Phasenhubs den Softkey **Deviatn**. Der Parameter ‚Deviation' erscheint im Editierbereich und die modulierende Kurvenform im Grafikbereich zeigt, dass der Hub bearbeitet wird.



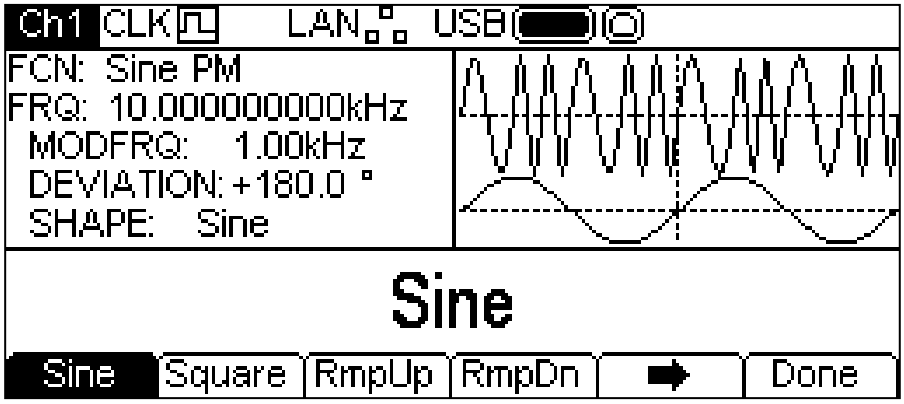
Die Abweichung kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Drücken Sie zur Wahl der Modulationsfrequenz den Softkey **`Freq`**. Der Frequenz-Parameter erscheint im Editierbereich und die modulierende Kurvenform im Grafikbereich zeigt, dass die Frequenz bearbeitet wird.

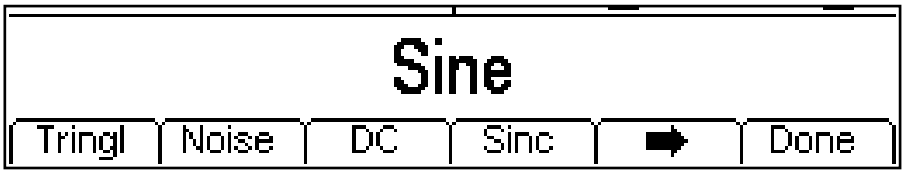


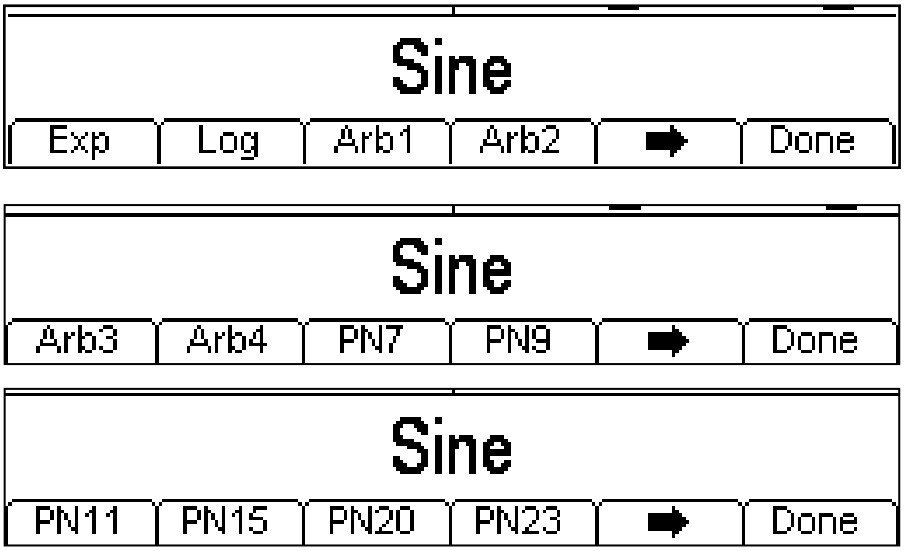
Die Frequenz kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Drücken Sie zur Wahl der Modulationsform den Softkey **`Shape`**. Die jeweils gewählte Form erscheint im Editierbereich und die Softkeys wechseln auf eine Liste der verfügbaren Formen.



Der Softkey ➡ weist darauf hin, dass nicht alle Optionen auf einmal angezeigt werden können. Drücken Sie also auf diese Taste, um weitere Formen zu sehen. In diesem Fall gibt es vier weitere Listen mit Formen, die bei wiederholtem Drücken des Softkeys ➡ angezeigt werden.



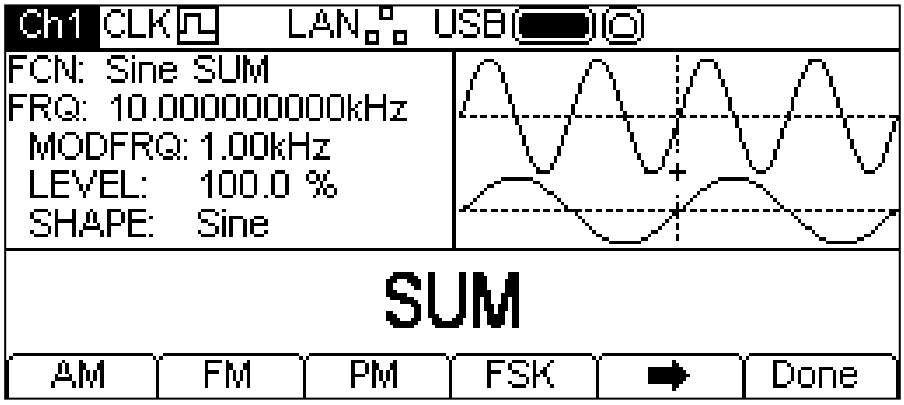


Durch einen weiteren Druck auf ➡ kehren Sie zur ersten Liste zurück. Wählen Sie die gewünschte Modulationsform und drücken Sie dann auf den Softkey **Done**, um zum obersten Modulationsmenü zurückzukehren.

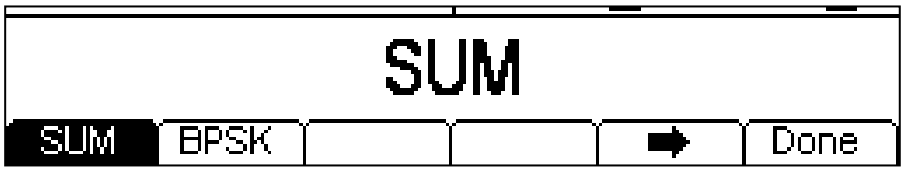
Alle Parameter für PM sind nun eingestellt.

SUM

Um SUM zu wählen, drücken Sie die Taste MOD zur Aktivierung der Modulation und dann den Softkey **Type**, um folgendes Display aufzurufen.

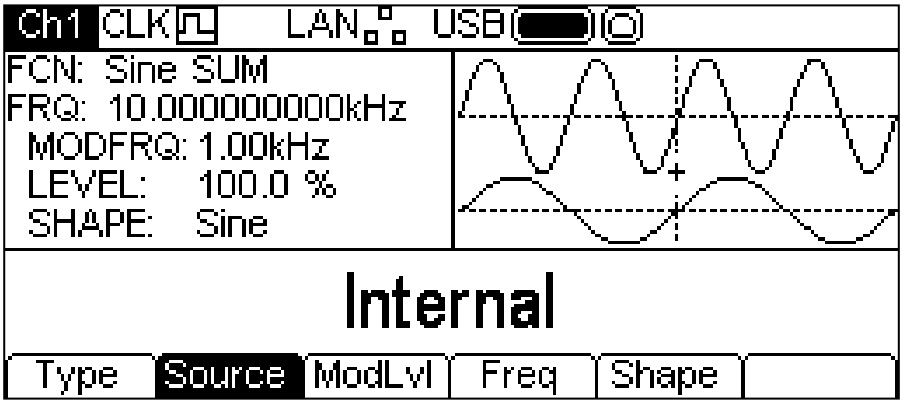


Der Softkey ➡ weist darauf hin, dass nicht alle Optionen auf einmal angezeigt werden können. Drücken Sie also auf diese Taste, um weitere Formen zu sehen. In diesem Fall gibt es eine weitere Liste mit Formen, die bei wiederholtem Drücken des Softkeys ➡ angezeigt wird.



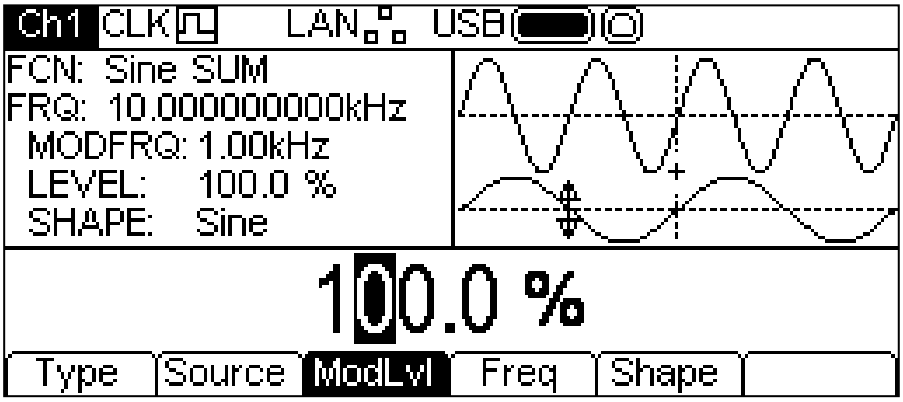
Durch einen weiteren Druck auf ➡ kehren Sie zur ersten Liste zurück.

Die Softkeys zeigen alle Modulationsarten, die für das gewählte Trägersignal zur Verfügung stehen. Falls **SUM** nicht bereits gewählt ist, drücken Sie auf **SUM** gefolgt von **Done**, um zum obersten Modulationsmenü zurückzukehren.



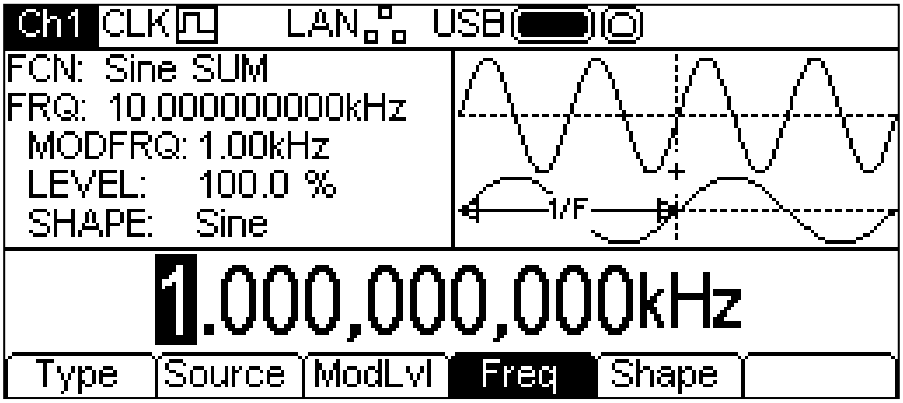
Drücken Sie zur Wahl der Modulationsquelle den Softkey **Source**. Als Optionen stehen **Internal** oder **External** zur Verfügung. Bei ‚Internal' wird die unter ‚Shape' gewählte Kurvenform verwendet und im Grafikbereich als modulierende Kurvenform dargestellt. Bei ‚External' wird das am Anschluss MOD IN anliegende Signal verwendet, die Softkeys **Freq** und **Shape** werden ausgeblendet. Der Grafikbereich zeigt eine Sinuskurve als modulierende Wellenform, wenn eine externe Quelle (External) gewählt wurde.

Drücken Sie zur Wahl des Modulationspegels den Softkey **ModLvl**. Der Parameter erscheint im Editierbereich und die modulierende Kurvenform im Grafikbereich zeigt, dass der Modulationspegel bearbeitet wird.

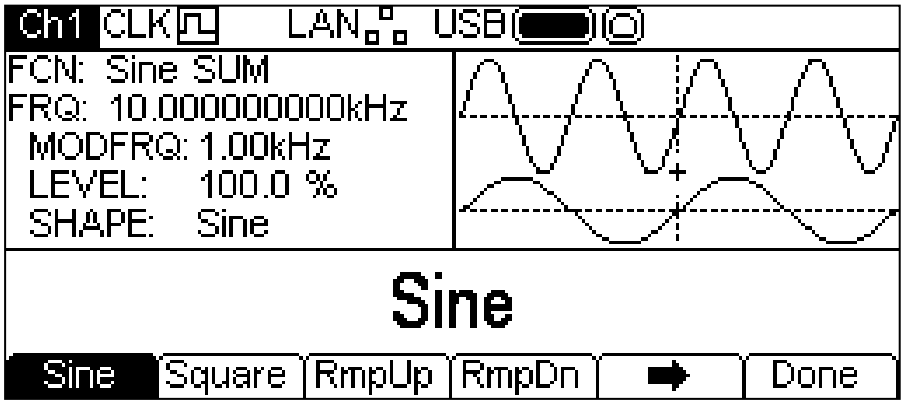


Der Modulationspegel kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung" beschrieben eingestellt werden.

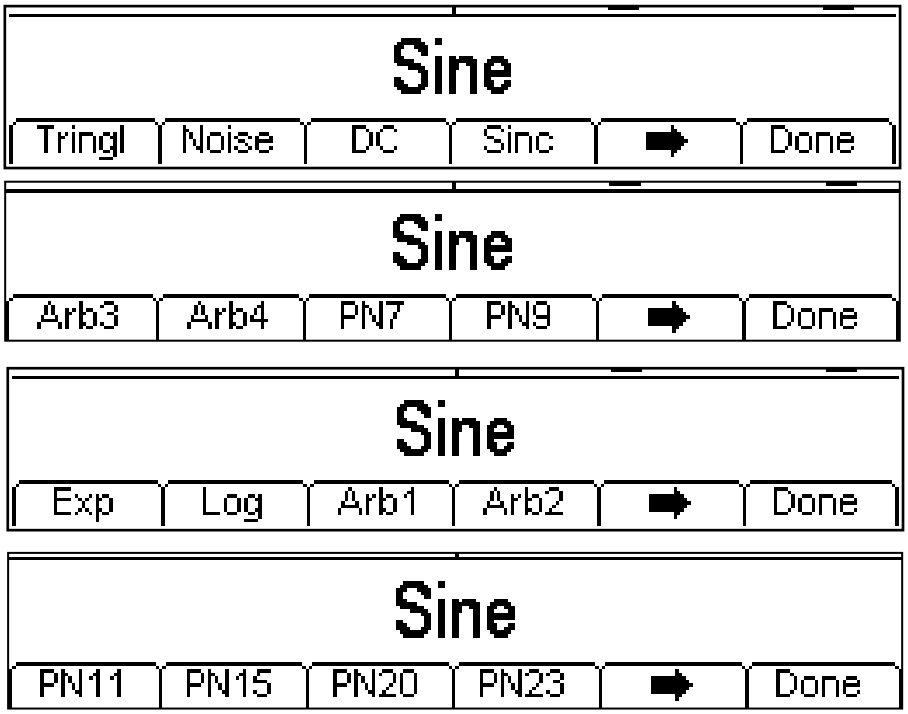
Drücken Sie zur Wahl der Modulationsfrequenz den Softkey **Freq**. Der Frequenz-Parameter erscheint im Editierbereich und die modulierende Kurvenform im Grafikbereich zeigt, dass die Frequenz bearbeitet wird.



Die Frequenz kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung" beschrieben eingestellt werden.Drücken Sie zur Wahl der Modulationsform den Softkey **Shape**. Die jeweils gewählte Form erscheint im Editierbereich und die Softkeys wechseln auf eine Liste der verfügbaren Formen.



Der Softkey ➡ weist darauf hin, dass nicht alle Optionen auf einmal angezeigt werden können. Drücken Sie also auf diese Taste, um weitere Formen zu sehen. In diesem Fall gibt es vier weitere Listen mit Formen, die bei wiederholtem Drücken des Softkeys ➡ angezeigt werden.

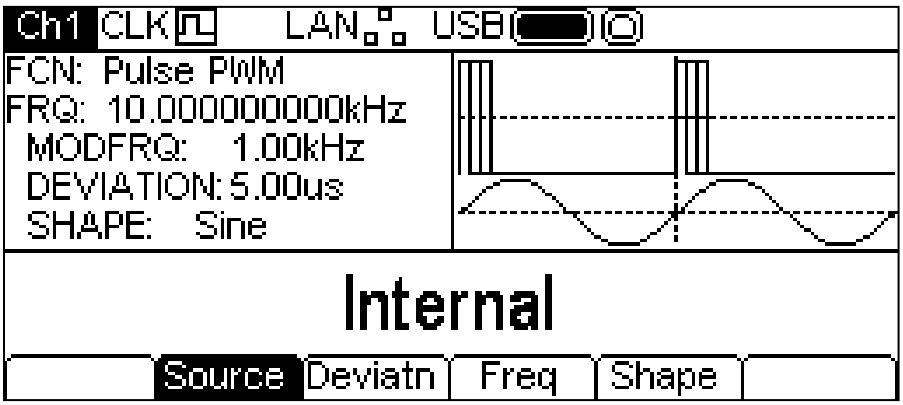


Durch einen weiteren Druck auf ➡ kehren Sie zur ersten Liste zurück. Wählen Sie die gewünschte Modulationsform und drücken Sie dann auf den Softkey **Done**, um zum obersten Modulationsmenü zurückzukehren.

Alle Parameter für SUM sind nun eingestellt.

PWM

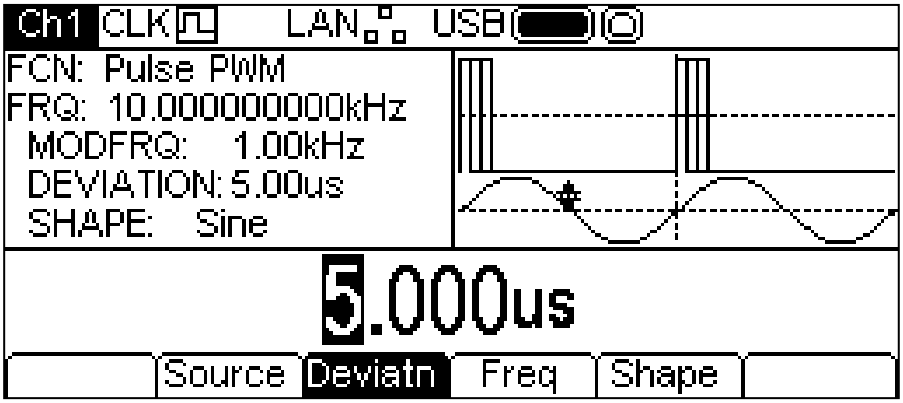
PWM ist nur auf die Pulskurve anwendbar. Wählen Sie also ‚Pulse' und dann PWM durch Drücken der Taste MOD. Es erscheint folgendes Display.



Beachten Sie, dass PWM als einzige Modulationsart für Puls anwendbar ist, daher gibt es keinen Softkey **`Type`** zur Auswahl anderer Arten.

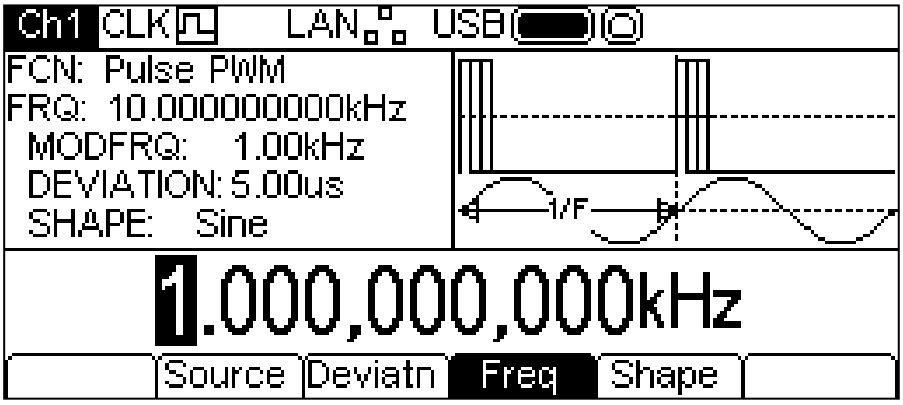
Drücken Sie zur Wahl der Modulationsquelle den Softkey **`Source`** . Als Optionen stehen **`Internal`** oder **`External`** zur Verfügung. Bei ‚Internal' wird die unter ‚Shape' gewählte Kurvenform verwendet und im Grafikbereich als modulierende Kurvenform dargestellt. Bei ‚External' wird das am Anschluss MOD IN anliegende Signal verwendet, die Softkeys **`Freq`** und **`Shape`** werden ausgeblendet. Der Grafikbereich zeigt immer eine Sinuskurve als modulierende Wellenform, wenn eine externe Quelle gewählt wurde.

Drücken Sie zur Wahl des Pulsweitenhubs den Softkey **`Deviatn`**. Der Parameter ‚Deviation' erscheint im Editierbereich und die modulierende Kurvenform im Grafikbereich zeigt, dass der Hub bearbeitet wird.



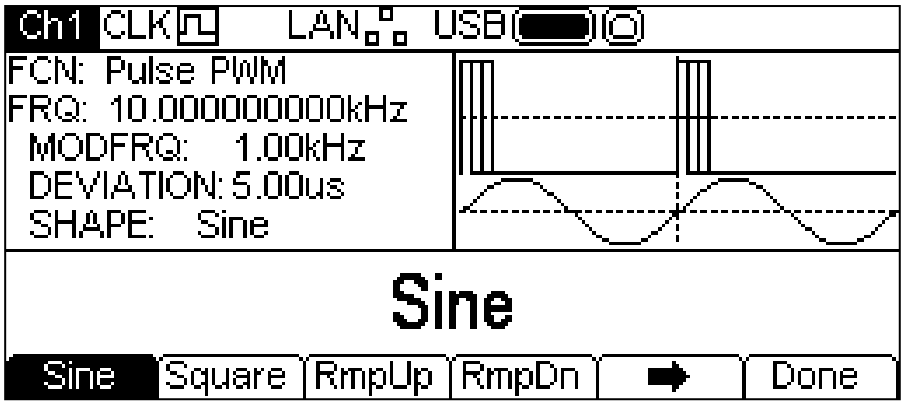
Die Abweichung kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung" beschrieben eingestellt werden.

Drücken Sie zur Wahl der Modulationsfrequenz den Softkey **`Freq`**. Der Frequenz-Parameter erscheint im Editierbereich und die modulierende Kurvenform im Grafikbereich zeigt, dass die Frequenz bearbeitet wird.

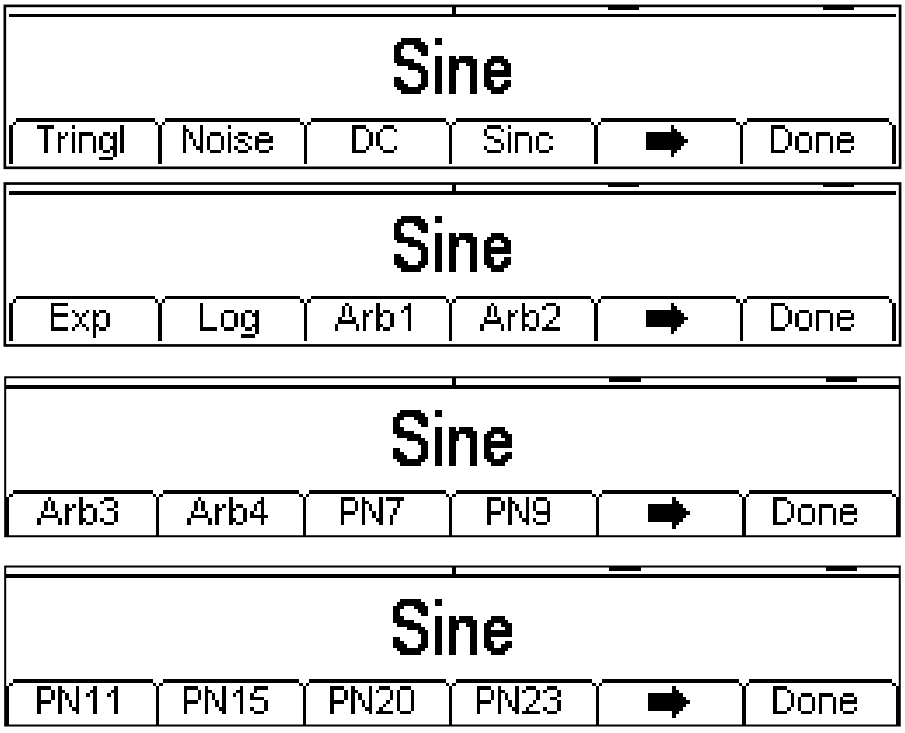


Die Frequenz kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Drücken Sie zur Wahl der Modulationsform den Softkey **Shape**. Die jeweils gewählte Form erscheint im Editierbereich und die Softkeys wechseln auf eine Liste der verfügbaren Formen.



Der Softkey ➡ weist darauf hin, dass nicht alle Optionen auf einmal angezeigt werden können. Drücken Sie also auf diese Taste, um weitere Formen zu sehen. In diesem Fall gibt es vier weitere Listen mit Formen, die bei wiederholtem Drücken des Softkeys ➡ angezeigt werden.

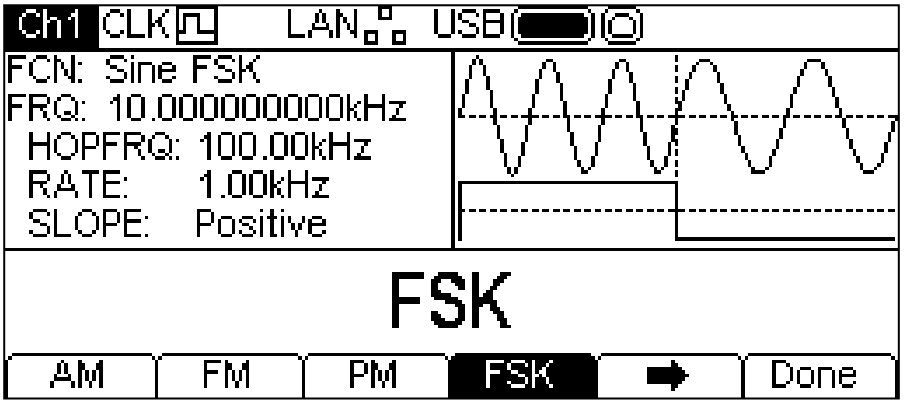


Durch einen weiteren Druck auf ➡ kehren Sie zur ersten Liste zurück. Wählen Sie die gewünschte Modulationsform und drücken Sie dann auf den Softkey **Done**, um zum obersten Modulationsmenü zurückzukehren.

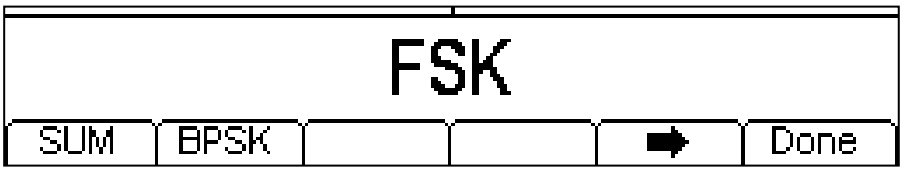
Alle Parameter für PWM sind nun eingestellt.

FSK

Um FSK zu wählen, drücken Sie die Taste MOD zur Aktivierung der Modulation und dann den Softkey **Type**, um folgendes Display aufzurufen.

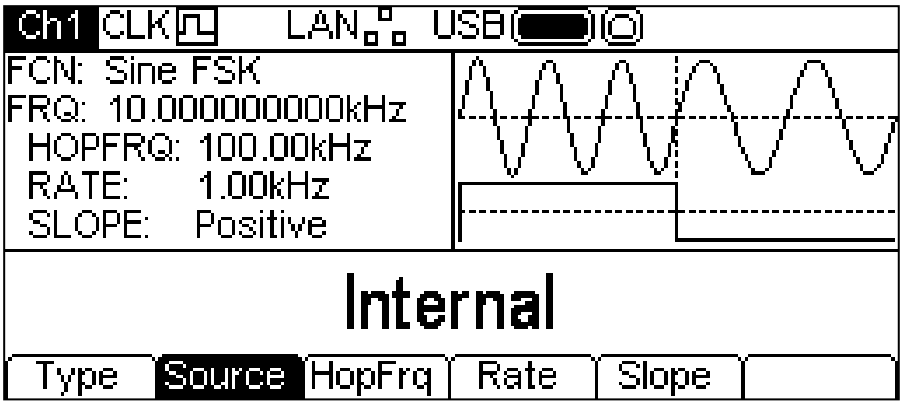


Der Softkey ➡ weist darauf hin, dass nicht alle Optionen auf einmal angezeigt werden können. Drücken Sie also auf diese Taste, um weitere Formen zu sehen. In diesem Fall gibt es eine weitere Liste mit Formen, die bei wiederholtem Drücken des Softkeys ➡ angezeigt wird.



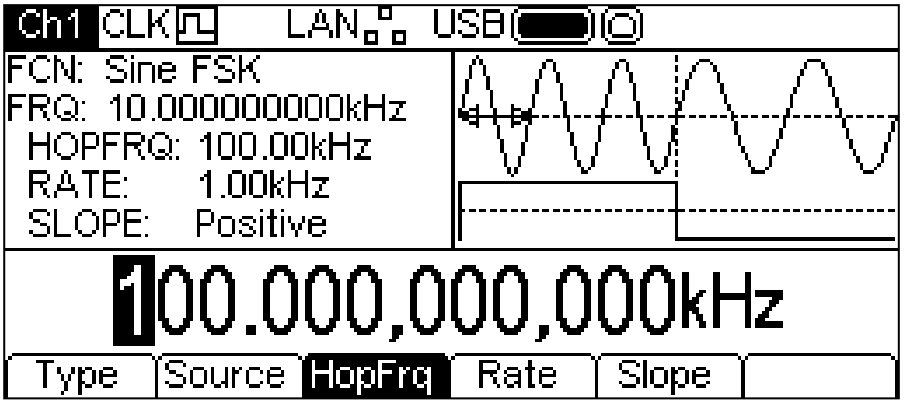
Durch einen weiteren Druck auf ➡ kehren Sie zur ersten Liste zurück.

Die Softkeys zeigen alle Modulationsarten, die für das gewählte Trägersignal zur Verfügung stehen. Falls **FSK** nicht bereits gewählt ist, drücken Sie auf **FSK** gefolgt, von **Done** um zum obersten Modulationsmenü zurückzukehren.



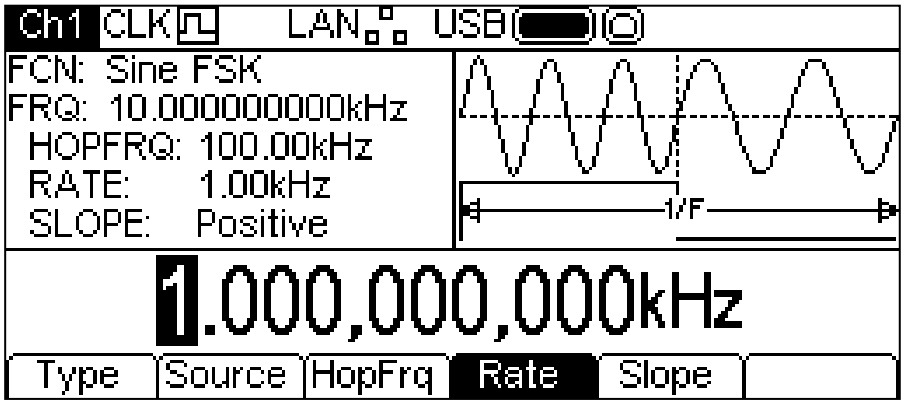
Drücken Sie zur Wahl der Modulationsquelle den Softkey **Source** . Als Optionen stehen **Internal** oder **External** zur Verfügung. Bei ‚Internal' wird ein intern erzeugtes Triggersignal verwendet, während bei ‚External' das am Anschluss TRIG IN anliegende Signal zum Einsatz kommt. Der Softkey **Rate** wird ausgeblendet. Der Grafikbereich zeigt als Modulationswelle ein schaltendes Trägersignal und eine Rechteckwelle, unabhängig von der Quelle des Umtastsignals.

FSK erzeugt die Trägerfrequenz wenn das Schaltsignal ‚falsch' ist und die Sprungfrequenz wenn das Schaltsignal ‚wahr' ist. Drücken Sie zur Wahl der Sprungfrequenz den Softkey **HopFrq**. Der Sprungfrequenz-Parameter erscheint im Editierbereich und die modulierende Kurvenform im Grafikbereich zeigt, dass die Sprungfrequenz bearbeitet wird.



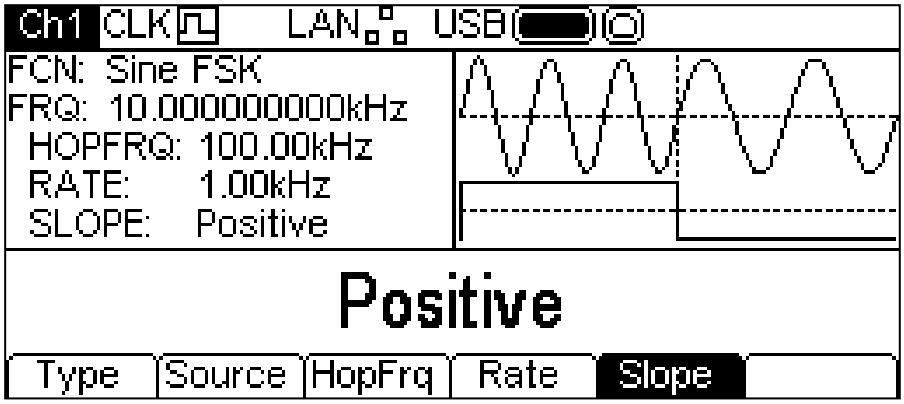
Die Sprungfrequenz kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Drücken Sie zur Wahl der Schaltrate den Softkey **`Rate`**. Der Schaltrate-Parameter erscheint im Editierbereich und die modulierende Kurvenform im Grafikbereich zeigt, dass die Schaltrate bearbeitet wird.



Die Rate kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Um einzustellen, ab welchem Schaltsignalpegel die Sprungfrequenz erzeugt wird, drücken Sie den Softkey **`Slope`**. Im Editierbereich erscheint die aktuell gewählte Flanke.

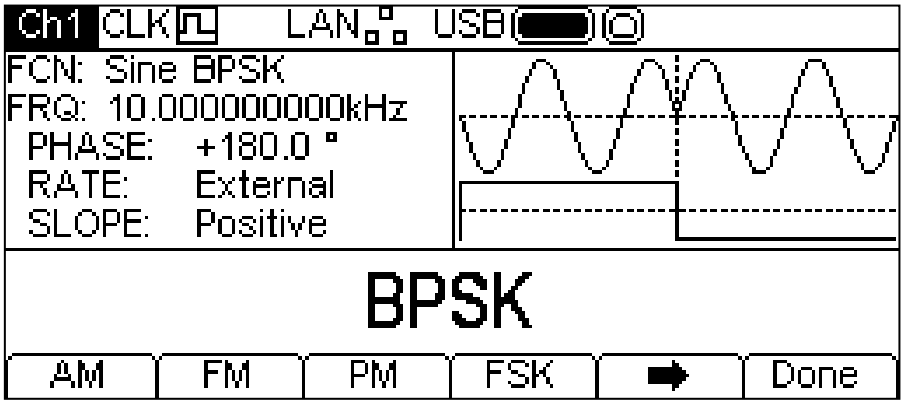


Als Optionen stehen **`Positive`** oder **`Negative`** zur Verfügung. Bei der Einstellung ‚Positive’ erzeugt FSK die Sprungfrequenz, wenn das Schaltsignal High ist und die Trägerfrequenz, wenn das Schaltsignal Low ist. Bei der Einstellung ‚Negative’ erzeugt FSK die Sprungfrequenz, wenn das Schaltsignal Low ist und die Trägerfrequenz, wenn das Schaltsignal High ist.

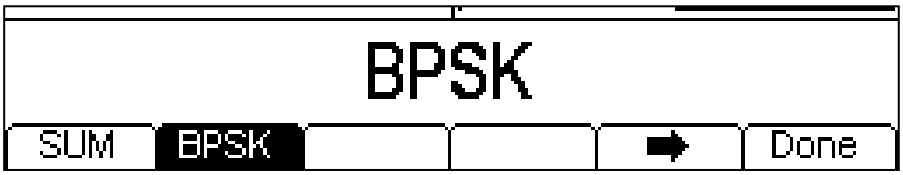
Alle Parameter für FSK sind nun eingestellt.

BPSK

Um BPSK zu wählen, drücken Sie die Taste MOD zur Aktivierung der Modulation und dann den Softkey **Type**, um folgendes Display aufzurufen.

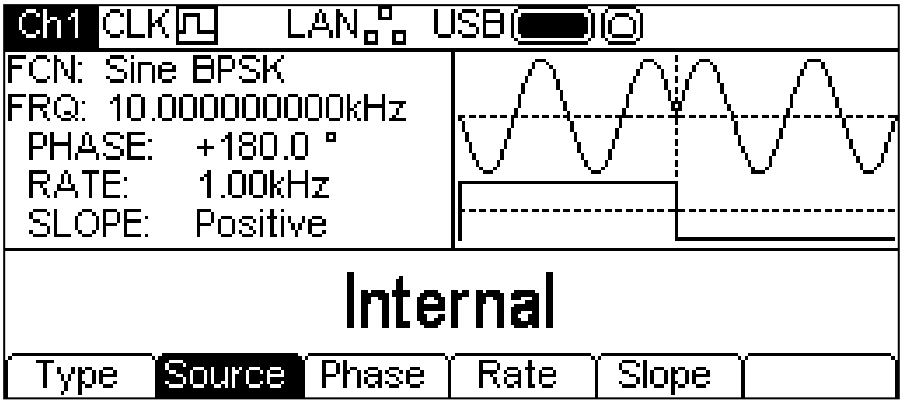


Der Softkey ➡ weist darauf hin, dass nicht alle Optionen auf einmal angezeigt werden können. Drücken Sie also auf diese Taste, um weitere Formen zu sehen. In diesem Fall gibt es eine weitere Liste mit Formen, die bei wiederholtem Drücken des Softkeys ➡ angezeigt wird.



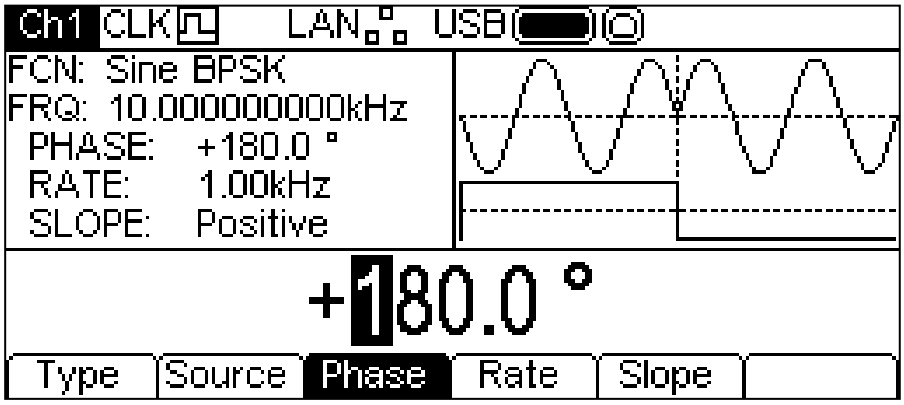
Durch einen weiteren Druck auf ➡ kehren Sie zur ersten Liste zurück.

Die Softkeys zeigen alle Modulationsarten, die für das gewählte Trägersignal zur Verfügung stehen. Falls **BPSK** nicht bereits gewählt ist, drücken Sie auf **BPSK** gefolgt von **Done**, um zum obersten Modulationsmenü zurückzukehren.



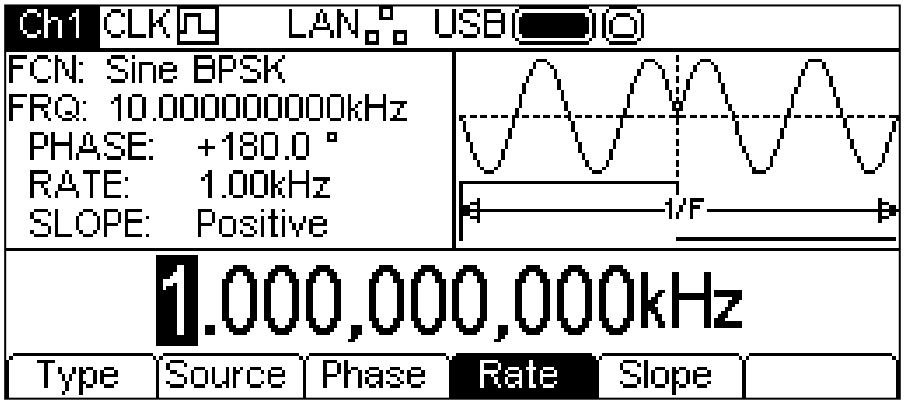
Drücken Sie zur Wahl der Modulationsquelle den Softkey **Source** . Bei ‚Internal' wird ein intern erzeugtes Triggersignal verwendet, während bei ‚External' das am Anschluss TRIG IN anliegende Signal zum Einsatz kommt. Der Softkey **Rate** wird ausgeblendet. Der Grafikbereich zeigt als Modulationswelle ein schaltendes Trägersignal und eine Rechteckwelle, unabhängig von der Quelle des Umtastsignals.

BPSK erzeugt die Trägerfrequenz, wenn das Schaltsignal ‚falsch' ist und die BPSK-Phase, wenn das Schaltsignal ‚wahr' ist. Drücken Sie zur Wahl der BPSK-Phase den Softkey **Phase**. Im Editierbereich erscheint der BPSK-Phasenparameter.



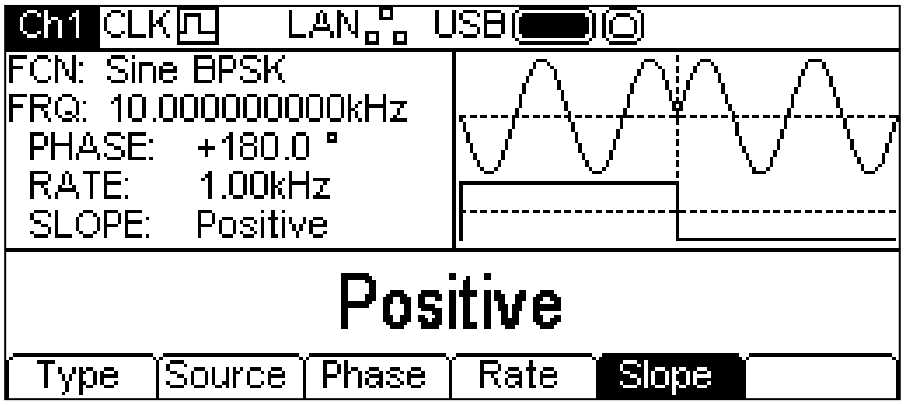
Die Abweichung kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Drücken Sie zur Wahl der Schaltrate den Softkey **`Rate`**. Der Schaltrate-Parameter erscheint im Editierbereich und die modulierende Kurvenform im Grafikbereich zeigt, dass die Schaltrate bearbeitet wird.



Die Rate kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Um einzustellen, ab welchem Schaltsignalpegel die BSPK-Phase erzeugt wird, drücken Sie den Softkey **`Slope`**. Im Editierbereich erscheint die aktuell gewählte Flanke.



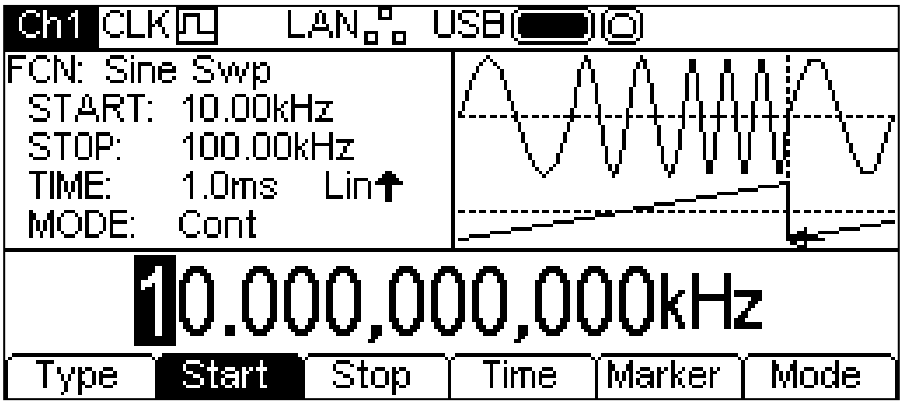
Als Optionen stehen **`Positive`** oder **`Negative`** zur Verfügung. Bei der Einstellung ‚Positive’ erzeugt BSPK die BSPK-Phase, wenn das Schaltsignal High ist und die Trägerphase, wenn das Schaltsignal Low ist. Bei der Einstellung ‚Negative’ erzeugt BPSK die BPSK-Phase, wenn das Schaltsignal Low ist und die Trägerphase, wenn das Schaltsignal High ist.

Alle Parameter für BSPK sind nun eingestellt.

Allgemeines

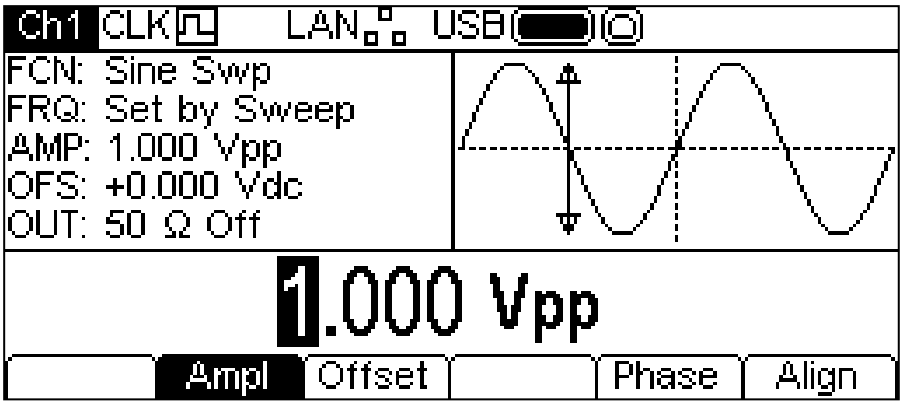
Alle Kurvenformen können gewobbelt werden, mit Ausnahme von Puls und Rauschen. Die Sweep-Funktion ermöglicht ein Wobbeln der Trägerfrequenz in kleinen Frequenzschritten, von der Startfrequenz bis zur Stoppfrequenz. Es gibt mehr als 16000 Schritte (dieser Wert bleibt bei allen Sweep-Zeiten und Frequenzbereichen konstant).

Durch Drücken der Taste SWEEP werden die aktuell gewählten Sweep-Parameter auf das aktuell gewählte Trägersignal angewandt. Die SWEEP Taste leuchtet dabei gelb auf. Die folgende Abbildung zeigt was geschieht, wenn die Taste SWEEP bei gewählter Sinuskurve gedrückt wurde.



Das Parameterfeld zeigt nun die aktuellen Sweep-Parameter für **`START`** (Frequenz), **`STOP`** (Frequenz), **`TIME`** und **`MODE`** während **`Swp`** im **`FCN`** Feld angezeigt wird. Das Feld **`TIME`** zeigt zusätzlich die Sweep-Art. Der Grafikbereich zeigt die Kurvenform des Sweeps unter der Darstellung eines gewobbelten Trägersignals an. Der Editierbereich zeigt die gewählten Parameter, in diesem Fall die Startfrequenz.

Um die Trägersignalparameter zu ändern, drücken Sie die markierte Trägersignaltaste, um so zum Menü für die Trägersignale zurückzukehren (siehe unten).



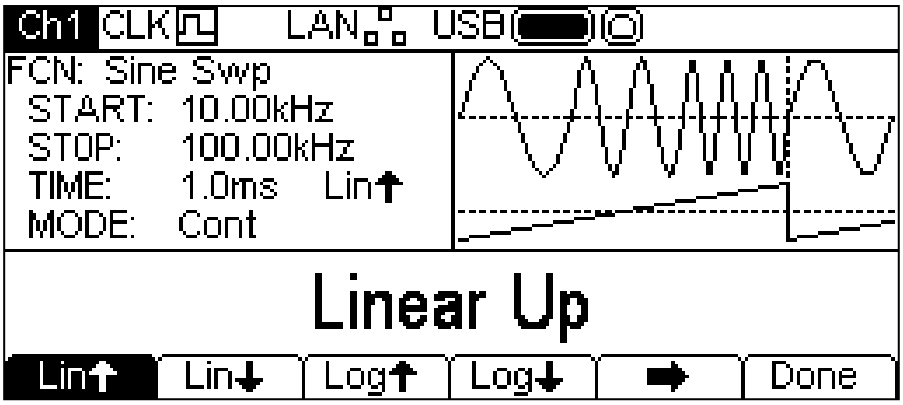
Achten Sie darauf, dass **`Swp`** weiterhin im **`FCN`** Feld des Parameterbereichs angezeigt wird und die SWEEP Taste immer noch gelb leuchtet und somit darauf hinweist, dass der Sweep weiterhin aktiviert ist. Drücken Sie erneut auf die SWEEP Taste, um zwecks Bearbeitung der Sweep-Parameter zum Sweep-Menü zurückzukehren. Drücken Sie bei angezeigtem Sweep-Menü die Taste SWEEP, um das Wobbeln abzuschalten.

Beachten Sie weiter, dass es keinen **`Freq`** Softkey gibt und dass das FRQ Feld im Parameterbereich **`Set by Sweep`** zeigt. Es ist jedoch weiterhin möglich, Amplitude und DC-Offset zu bearbeiten.

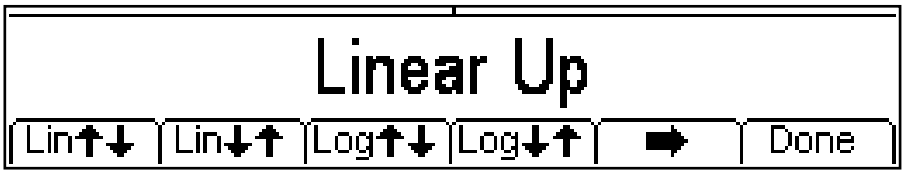
In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Parameter für die Sweep-Funktion beschrieben.

Sweep-Art

Drücken Sie zur Wahl der Sweep-Art den Softkey **`Type`**. Die jeweils gewählte Art erscheint im Editierbereich und die Softkeys wechseln auf eine Liste der verfügbaren Sweep-Arten.



Der Softkey ➡ weist darauf hin, dass nicht alle Optionen auf einmal angezeigt werden können. Drücken Sie also auf diese Taste, um weitere Arten zu sehen. In diesem Fall gibt eine weitere Artenliste.



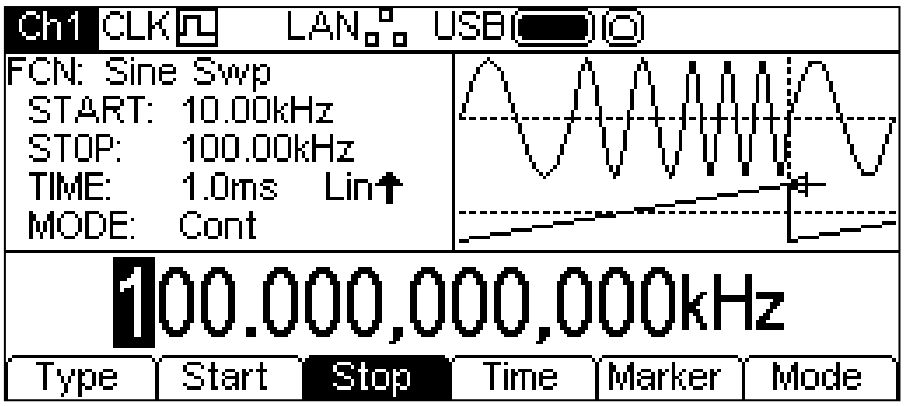
Durch einen erneuten Druck auf ➡ kehren Sie zur ersten Liste zurück. Wählen Sie die gewünschte Sweep-Art und drücken dann auf den Softkey **`Done`**, um zum obersten Sweep-Menü zurückzukehren.

Die Pfeile zeigen die Richtung des Sweeps (aufwärts oder abwärts) an. Ist **`Lin`** als Art gewählt, ändert der Sweep die Frequenz mit linearem Verlauf. Ist **`log`** als Art gewählt, bleibt der Sweep in jeder Frequenzdekade gleich lang.

Die nach oben weisenden Pfeile zeigen, dass der Sweep von der Start- bis zur Stoppfrequenz verläuft. Nach unten weisende Pfeile zeigen, dass der Sweep von der Stopp- bis zur Startfrequenz verläuft.

Start- und Stoppfrequenz

Drücken Sie zur Wahl der Start- oder Stoppfrequenz die Softkeys **`Start`** oder **`Stop`**. Der Frequenz-Parameter erscheint im Editierbereich und die Sweep-Kurvenform im Grafikbereich zeigt, dass die Start- oder Stoppfrequenz bearbeitet wird.



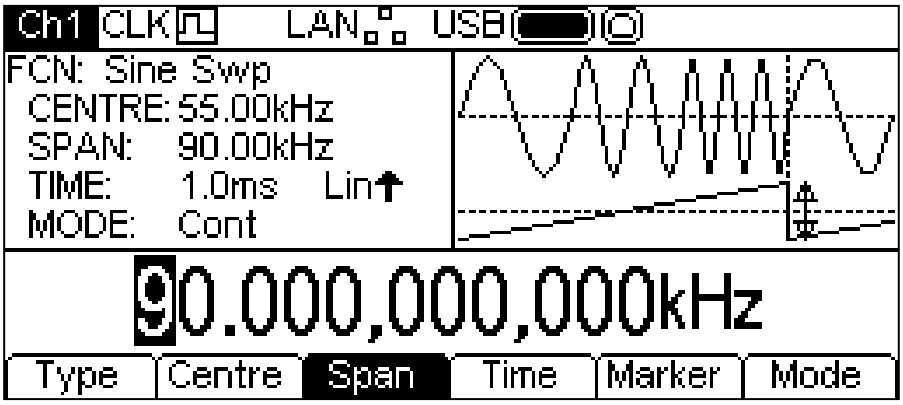
Die Frequenz kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Die Startfrequenz muss unter der Stoppfrequenz liegen, andernfalls erscheint eine Fehlermeldung.

Mittenfrequenz und Bandbreite

Die Parameter für Start- und Stoppfrequenz können auch in Bezug auf Mittenfrequenz und Bandbreite eingegeben werden. Durch Drücken der hervorgehobenen Softkeys **`Start`** oder **`Stop`** wechselt der Modus von Start/Stopp auf Mittenfrequenz/Bandbreite. Kehren Sie zum Start/Stopp-Modus zurück, indem Sie den markierten Softkey **`Centre`** bzw. **`Span`** drücken.

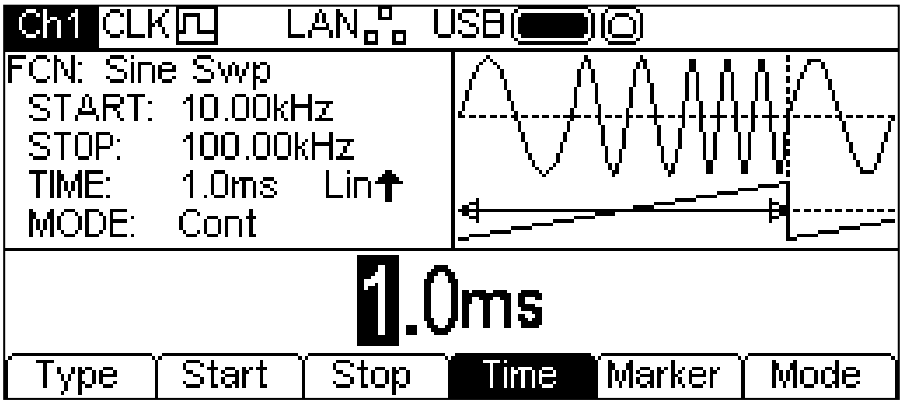
Bei gewähltem Mittenfrequenz/Bandbreite-Modus zeigt der Editierbereich den Parameter, das Parameterfeld zeigt **`CENTRE`** und **`SPAN`** anstelle von **`START`** und **`STOP`**, während der Grafikbereich den bearbeiteten Parameter darstellt.



Der gewählte Parameter kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Sweep-Dauer

Drücken Sie zur Wahl der Sweep-Dauer den Softkey **`Time`**. Der Zeit-Parameter erscheint im Editierbereich und der Grafikbereich zeigt, dass die Sweep-Dauer bearbeitet wird.

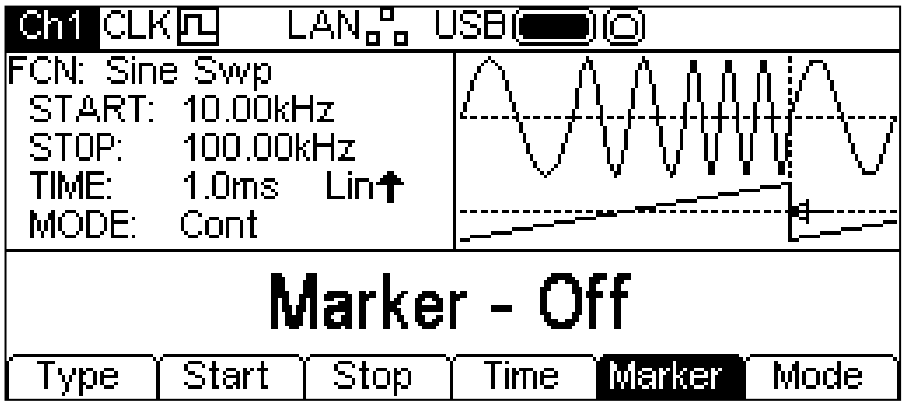


Die Sweep-Dauer kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

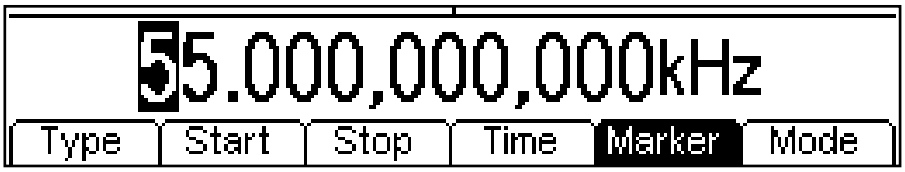
Frequenzmarker

Der Sweep-Frequenzmarker kann auf jede beliebige Frequenz im Sweep-Bereich gesetzt, oder ganz ausgeschaltet werden. Sweep-Marker und Sweep-Sync bilden ein Summensignal, das am SYNC OUT Anschluss als **`Sweep Sync`** erscheint. Das Signal geht zu Beginn des Sweep auf High und nach Durchlaufen der Markerfrequenz auf Low. Bei deaktiviertem Marker geht das **`Sweep Sync`** Signal in der Mitte des Sweeps auf Low.

Drücken Sie zur Einstellung des Frequenzmarkers den Softkey **`Marker`**. Der Marker-Parameter erscheint im Editierbereich und der Grafikbereich zeigt, dass der Sweep-Marker bearbeitet wird.



Bei deaktiviertem Marker zeigt der Editierbereich **`Marker – Off`**. Drücken Sie zur Aktivierung des Frequenzmarkers den Softkey **`Marker`** erneut.

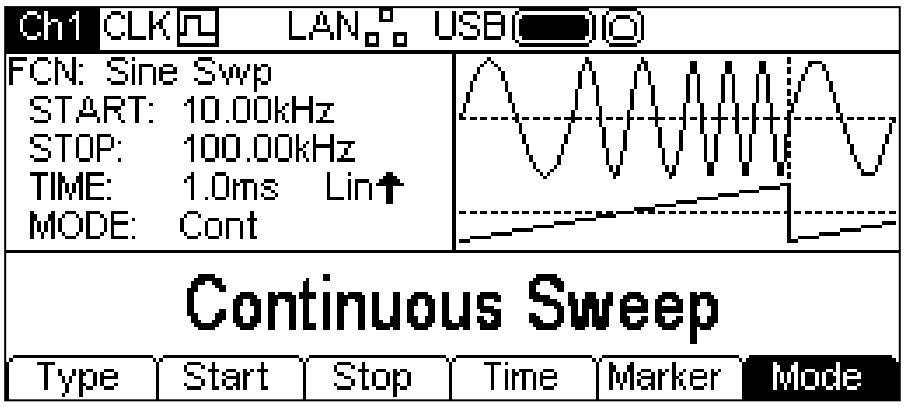


Die Marker-Frequenz kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Sweep-Modus

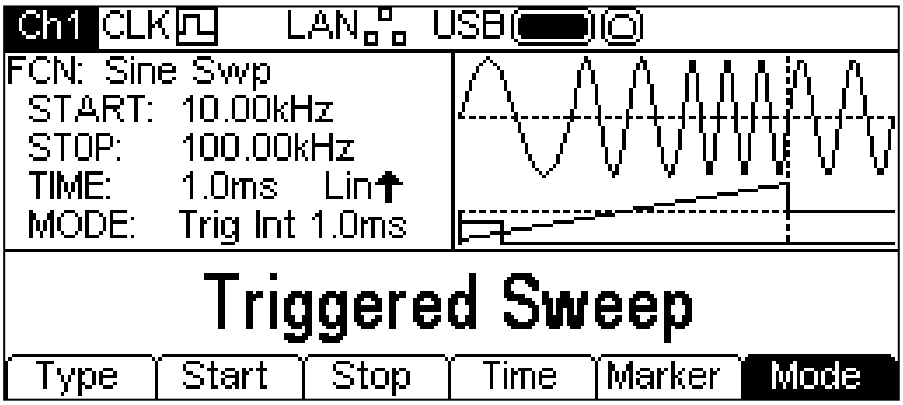
Der Sweep-Modus bestimmt wie der Sweep gestartet wird. Dies kann kontinuierlich oder durch einen Trigger erfolgen. Das Triggersignal für den Sweep kann intern vom Triggergenerator, vom anderen Kanal, extern über den TRIG IN Anschluss oder manuell durch Drücken der TRIGGER Taste erzeugt werden.

Drücken Sie zur Modus-Wahl den Softkey **`Mode`**. Im Editierbereich erscheint der Modus-Parameter.



Der Standardmodus ist kontinuierlicher Sweep. In diesem Modus läuft der Sweep bis zum Ende und startet dann sofort neu. Dies wird im Grafikbereich durch sofortigen Neustart der Sweep-Kurve dargestellt.

Drücken Sie den Softkey **`mode`**, um den Trigger zu wählen, der aktuell im Trigger-Menü gewählt ist (siehe Abschnitt „Trigger-Menü). Die Softkeys wechseln und im Grafikbereich erscheint zusätzlich eine Triggerkurve. Die Sweep-Kurve ändert sich ebenfalls und zeigt eine Pause am Sweep-Ende. Das Feld **`MODE`** im Parameterbereich zeigt, dass der Sweep nun getriggert wird.



Durch erneutes Drücken des hervorgehobenen Softkeys **Mode** kehren Sie zum kontinuierlichen Modus zurück.

Alle Parameter für den Sweep sind nun eingestellt.

Allgemeines

Es können alle Kurvenformen mit der Burst-Funktion verwendet werden, mit Ausnahme von Rauschen. Die Burst-Funktion ermöglicht ein Triggern des Trägersignals, um eine bestimmte Anzahl von Zyklen zu erzeugen und dann auf den nächsten Trigger zu warten. Für einen PRBS-Burst gilt der Zählwert PRBS-Takte und nicht PRBS-Zyklen. Dies ermöglicht die Erzeugung von unvollständigen oder mehreren Sequenzen. Bei einem neuen Trigger beginnt die Sequenz wieder am Anfang.

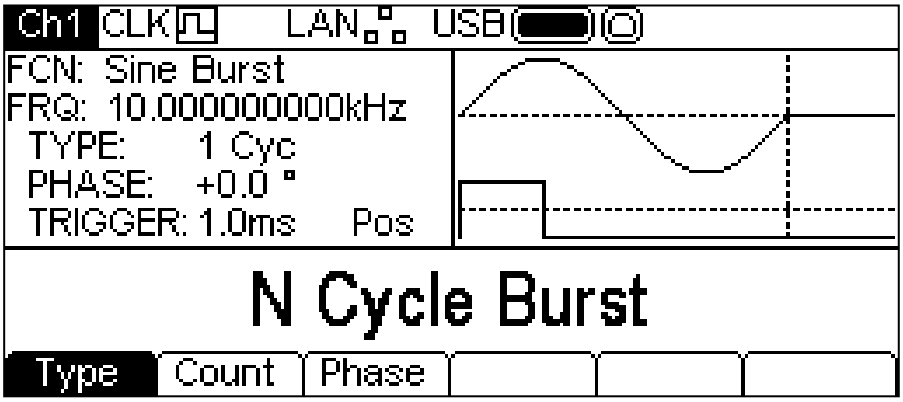
Die Anzahl der Zyklen kann jedoch auch auf unendlich eingestellt werden. In diesem Fall startet der Trigger das Signal und der nächste Trigger stoppt es. Wie schon oben erwähnt, werden PRBS Kurven wieder am Anfang gestartet.

Die Gating-Funktion (Torzeitsteuerung) ermöglicht es das Trägersignal laufen zu lassen, während der Trigger ‚wahr' ist und sie anzuhalten, wenn der Trigger ‚falsch' ist. Die Gating-Funktion ist auch mit Rauschen als Trägerwelle möglich.

In allen oben beschriebenen Fällen, mit Ausnahme von Rauschen und PRBS, erzeugt dieser Vorgang immer eine exakte Anzahl an Zyklen des Trägersignals.

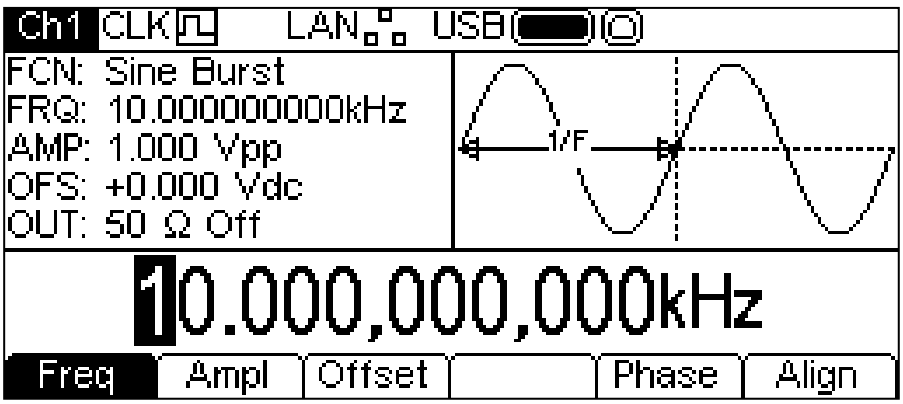
Das Triggersignal für den Burst kann intern vom Triggergenerator, vom anderen Kanal, extern über den TRIG IN Anschluss oder manuell durch Drücken der TRIGGER Taste erzeugt werden.

Durch Drücken der Taste BURST werden die aktuell gewählten Burst-Parameter auf das aktuell gewählte Trägersignal angewandt. Die BURST Taste leuchtet dabei gelb auf. Die folgende Abbildung zeigt was geschieht, wenn die Taste BURST bei gewählter Sinuskurve gedrückt wurde.



Das Parameterfeld zeigt nun die aktuellen Burst-Parameter für **`TYPE`**, **`PHASE`** und **`TRIGGER`**, während **`Burst`** im **`FCN`** Feld erscheint. Der Grafikbereich zeigt die Kurve des Burst-Triggers unter der Darstellung des Trägersignals an. Der Editierbereich zeigt die gewählten Parameter, in diesem Fall die ‚Type'.

Um die Trägersignalparameter zu ändern, drücken Sie die markierte Trägersignaltaste, um so zum Menü für die Trägersignale zurückzukehren (siehe unten).

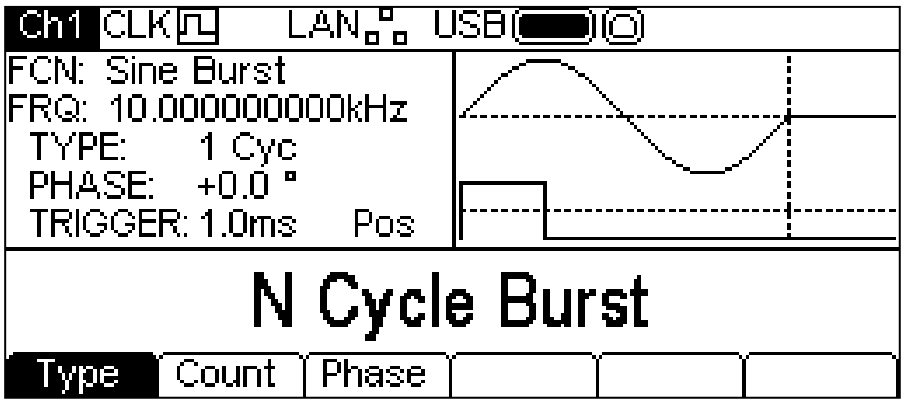


Achten Sie darauf, dass **Burst** weiterhin im **FCN** Feld des Parameterbereichs angezeigt wird und die BURST Taste immer noch gelb leuchtet und somit darauf hinweist, dass Burst weiterhin aktiviert ist. Drücken Sie erneut auf die BURST Taste, um zwecks Bearbeitung der Burst-Parameter zum Burst-Menü zurückzukehren. Drücken Sie bei angezeigtem Burst-Menü die Taste BURST, um die Burst-Funktion abzuschalten.

In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Parameter für die Burst-Funktion beschrieben.

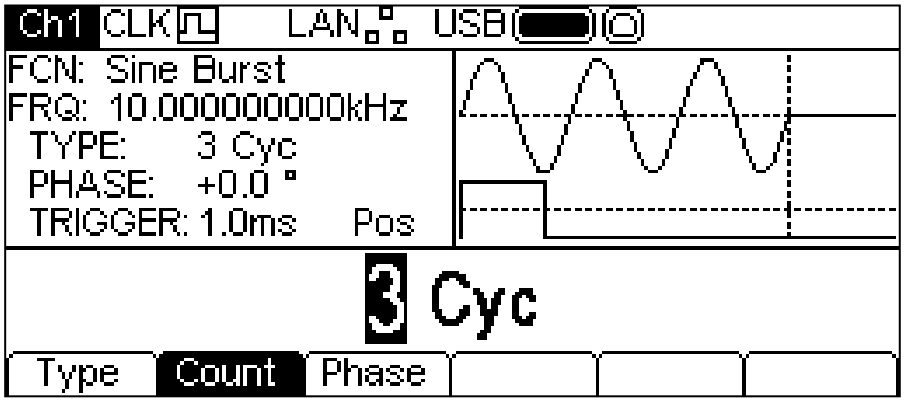
Burst-Art

Drücken Sie zur Wahl der Burst-Art den Softkey **Type**. Bei jedem Drücken der Taste wird die nächste Burst-Art gewählt (**N Cycle Burst**, **Infinite Burst** und **Gated Burst**). Die jeweils gewählte Art erscheint im Editierfeld, das Feld **TYPE** im Parameterbereich gibt die Art an und der Grafikbereich zeigt das Triggersignal unterhalb einer Darstellung des Trägersignals mit angewandtem Burst.



Burst-Count

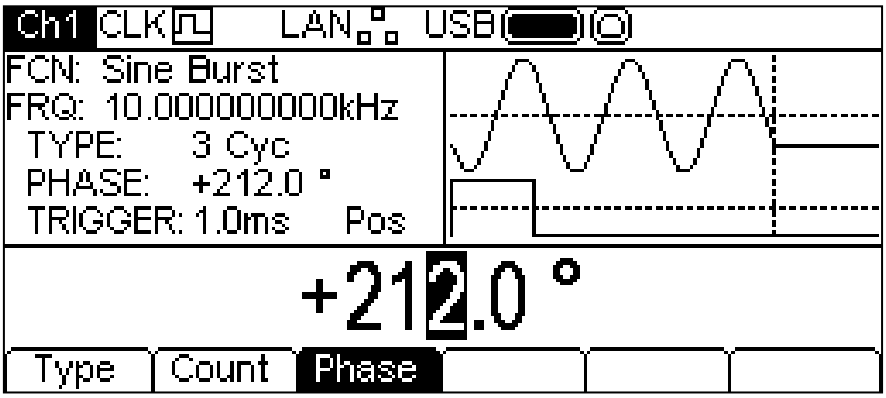
Drücken Sie zur Wahl der Zyklenzahl den Softkey **Count**. Im Editierbereich erscheint der Zähl-Parameter. Nur der **N Cycle Burst** verfügt über einen **Count** Softkey.



Die Zyklenzahl kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden. Die Trägerwelle im Grafikbereich zeigt eine Darstellung des Burst an, während die Zyklenzahl bearbeitet wird.

Burst-Phase

Drücken Sie zur Wahl der Trägerstartphase den Softkey **Phase**. Im Editierbereich erscheint der Phasenparameter.



Die Phase kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden. Das Trägersignal im Grafikbereich zeigt eine Darstellung der Trägerstartphase an, während die Phase bearbeitet wird.

Die Phase kann auch durch Drücken des Softkeys **`Phase`** im Menü für die Trägersignale eingestellt werden.

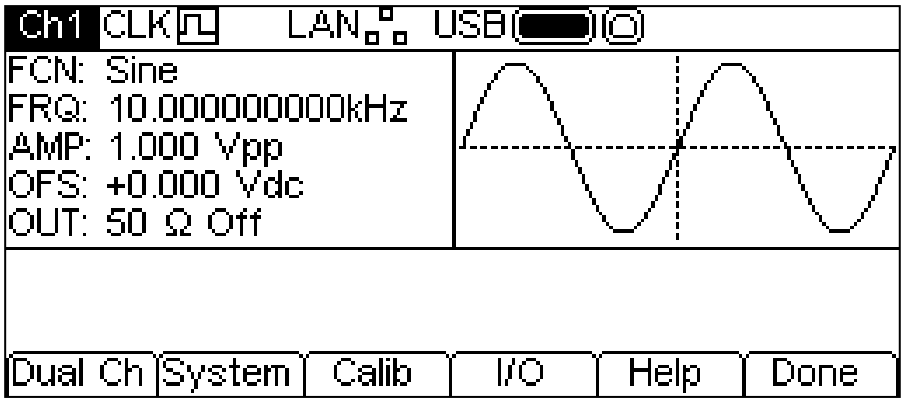
Burst-Trigger

Um die triggerbedingungen für die Burst-Funktion festzulegen, drücken Sie die trigger-taste um das trigger-menü aufzurufen, siehe nächster Abschnitt.

Zweikanal-Betrieb

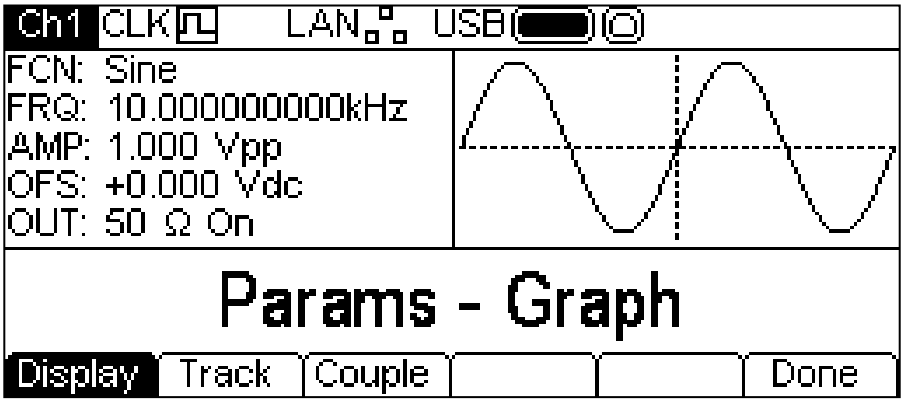
Allgemeines

Zweikanalgeräte verfügen über zusätzliche Funktionen zur Koppelung der Kanäle auf verschiedenste Art und Weise. Alle Optionen sind über das Menü “Dual Channel” verfügbar, das Sie durch Drücken der Utility-Taste erreichen. Daraufhin erscheinen mehrere weitere Menüs, die zur Steuerung von Gerät und Systemfunktionen dienen, aber in den bereits beschriebenen Menüs nicht direkt zur Verfügung stehen.



Dieser Abschnitt erklärt die Optionen, die nach Drücken des Softkeys **`Dual Ch`** zur Verfügung stehen. Die Optionen, die über die anderen Softkeys zugänglich sind, werden im Utility-Menü beschrieben.

Durch Drücken der Taste **`Dual Ch`** erhalten Sie Zugang zu den Zweikanalfunktionen des Geräts. Dieses Menü steht auf einem Einkanalgerät nicht zur Verfügung.

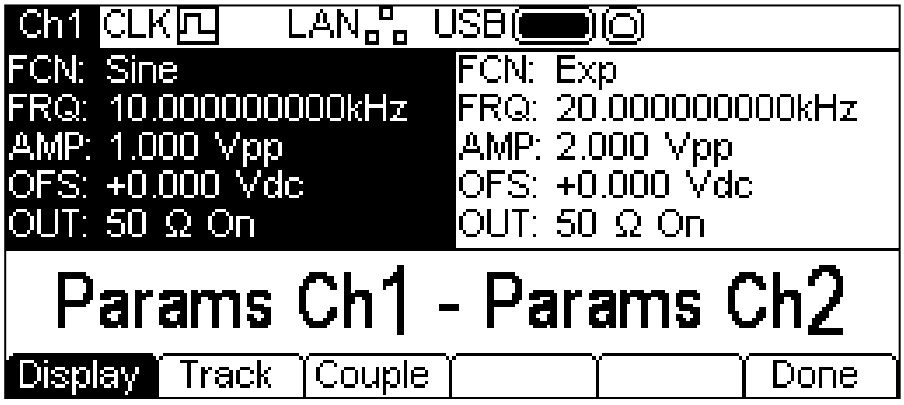


Display-Darstellung

Mit der Taste **`Display`** können Sie die einzelnen Darstellungsmöglichkeiten durchgehen. Diese Optionen stellen die Geräteparameter auf unterschiedliche Weise auf dem Display dar.

Die Standardansicht ist **`Params-Graph`** (siehe oben). Sie zeigt den Parameterbereich und den Grafikbereich für den ausgewählten Kanal zusammen auf dem Bildschirm.

Durch Drücken des Softkeys **`Display`** können Sie auf **`Params Ch1 – Params Ch2`** wechseln (siehe unten).



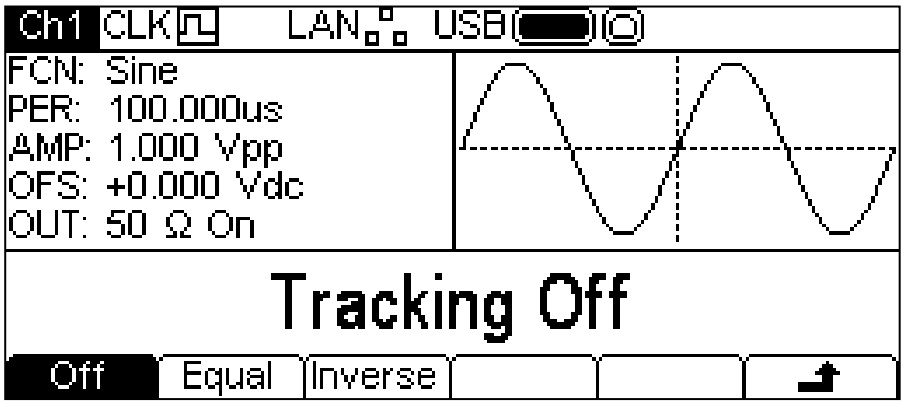
Hier sind die Parameterbereiche für beide Kanäle gemeinsam auf dem Bildschirm dargestellt. Der Parameterbereich des ausgewählten Kanals ist hervorgehoben.

Durch erneutes Drücken des Softkeys **`Display`** können Sie auf **`Graph Ch1 – Graph Ch2`** wechseln, so dass beide Grafikbereiche zusammen erscheinen.

Wenn Sie nun den Softkey **`Display`** wieder drücken, kehren Sie zurück zur Darstellung **`Params-Graph`**.

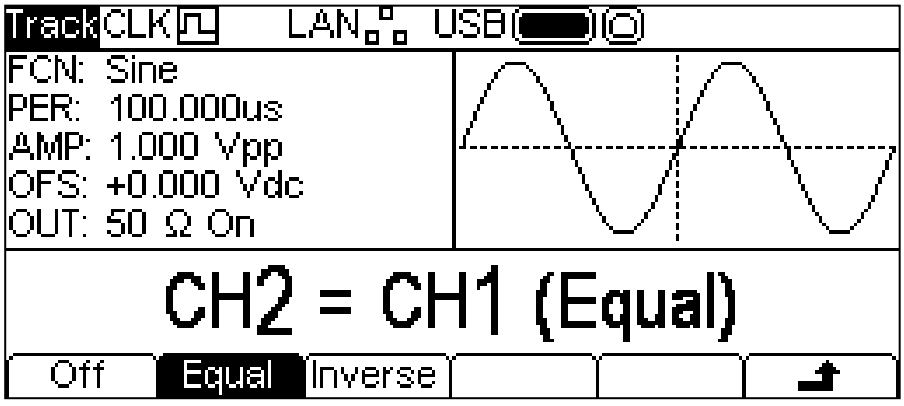
Tracking-Optionen

Nach Drücken der Taste **`Track`** erscheint das Tracking-Menü.



Bei deaktiviertem Tracking arbeiten die beiden Kanäle unabhängig voneinander, so dass Parameteränderungen auf einem Kanal keinen Einfluss auf den anderen Kanal haben.

Bei aktiviertem Tracking wird jede Parameteränderung auf beide Kanäle angewandt. Auch ist es nicht mehr möglich, mit der Taste **`Ch1/2`** zwischen den Kanälen zu wechseln. Während Tracking gewählt ist, erscheint anstelle der normalen Ch1/Ch2 Anzeige Track oder InvTk.



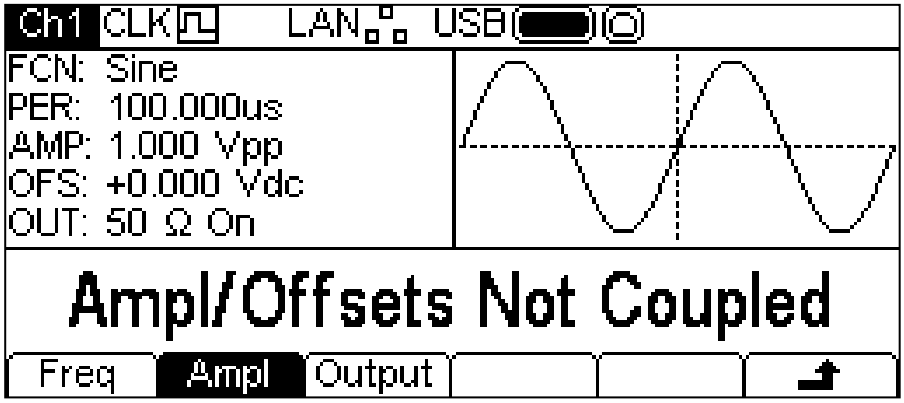
Die Kanäle können auf genaues Tracking eingestellt werden, indem Sie den Softkey **`Equal`** drücken. Ein Druck auf **`Inverse`** generiert ein differentielles Signalpaar.Wenn eine dieser beiden Tracking-Optionen aktiviert ist, bleiben die Wellenformen mit einer Phase von 0° ausgerichtet.

Drücken Sie zum Verlassen des Tracking-Modus den Softkey **Off**.

Denken Sie daran, dass sich Tracking- und Kopplungsoptionen gegenseitig ausschließen

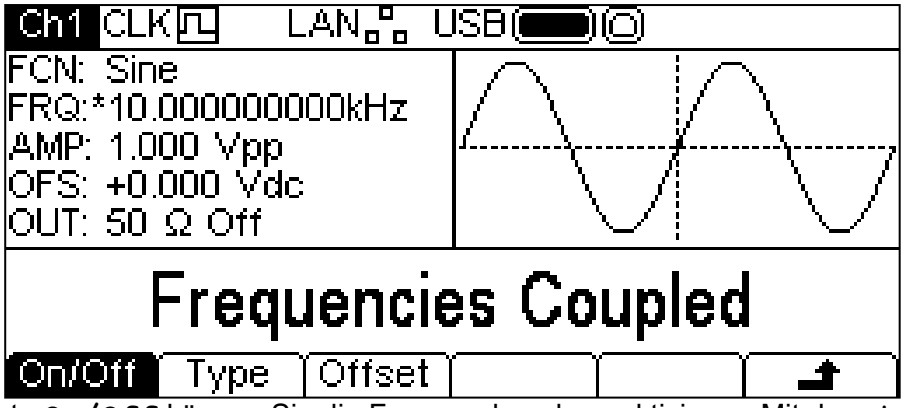
Gekoppelter Betrieb

Nach Drücken der Taste **Couple** erscheint das Kopplungsmenü.



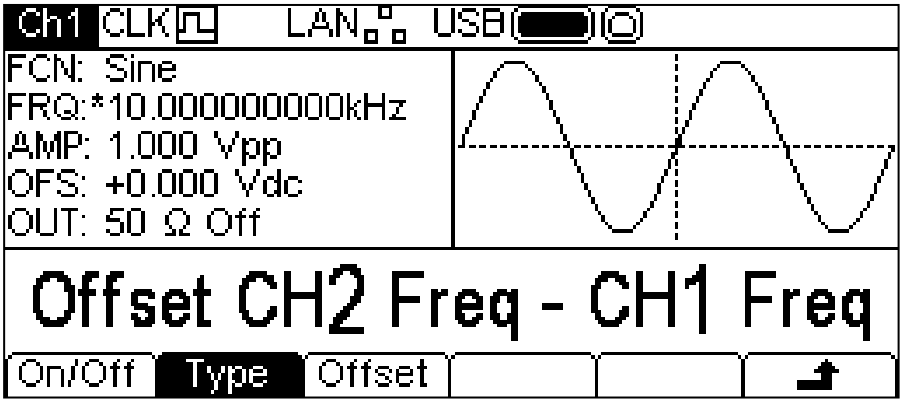
Es ist möglich, eine beliebige Kombination von Frequenz-, Amplituden- und Ausgangskopplung einzurichten. Wenn ein Parameter gekoppelt ist, kann er auf einem beliebigen Kanal geändert werden, da der andere Kanal diese Änderung widerspiegelt.

Drücken Sie zur Wahl der Frequenzkopplung den Softkey **Freq**. Daraufhin erscheinen die Optionen für das Frequenz-Tracking.



Mit der Taste **On/Off** können Sie die Frequenzkopplung aktivieren. Mit dem ***** neben FRQ im Parameterbereich wird angezeigt, dass die Parameter gekoppelt sind.

Drücken Sie zur Wahl der Art der Frequenzkopplung den Softkey **Type**.



Es stehen zwei Arten der Frequenzkopplung zur Verfügung: **Offset CH2 Freq – CH1 Freq** und **Ratio CH2 Freq / CH1 Freq**. Mit „Offset“ wird eine feste Differenz zwischen den Kanälen eingerichtet: Kanal 2 Frequenz - Kanal 1 Frequenz. Mit “Ratio” entsprechen die Frequenzen folgendem Verhältnis: Kanal 2 Frequenz dividiert durch Kanal 1 Frequenz.

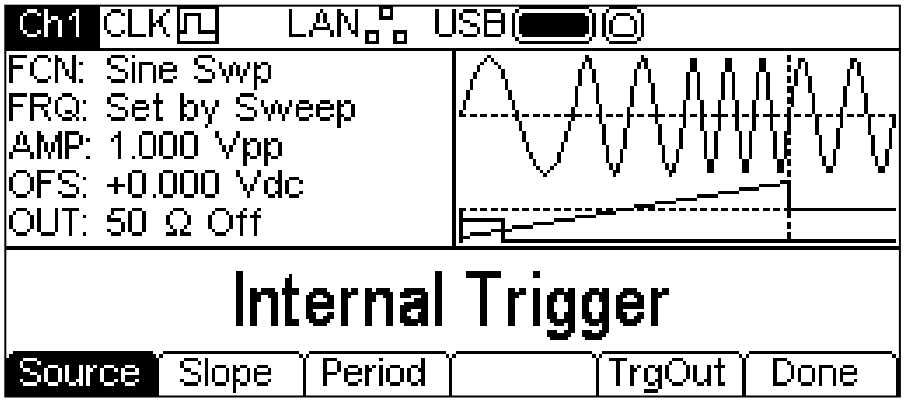
Je nach gewählter Art der Frequenzkopplung wird entweder der Softkey **Offset** oder der Softkey **Ratio** angezeigt, damit der entsprechende Wert eingerichtet werden kann. Diese Werte können wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Nach Aktivieren des Tracking- oder Kopplungsmodus führt das Gerät automatisch eine Phasenausrichtung der Kanäle aus. Durch anschließende Parameteränderungen können die Phasen ihre Synchronisierung verlieren. Dies ist am wahrscheinlichsten, wenn die Frequenz im gekoppelten Frequenz-Offset-Modus geändert wird. Drücken Sie zum erneuten Synchronisieren der Phasen den Softkey **Phase** im Menü für die Trägersignale.

Trigger-Menü

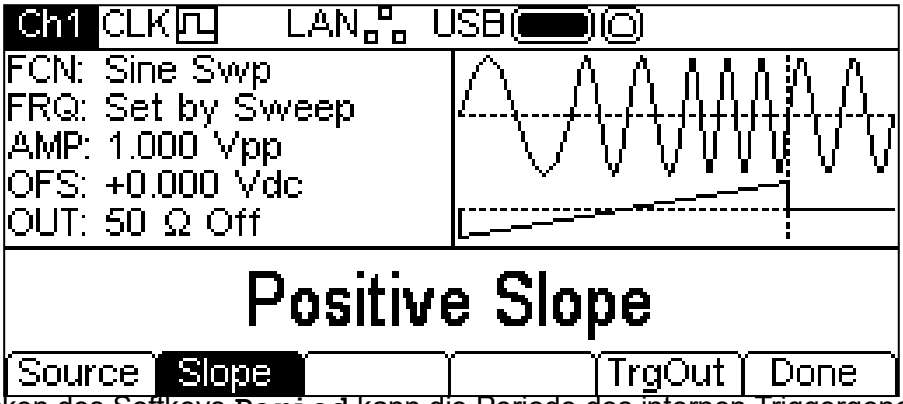
Allgemeines

Nach Drücken der Trigger-Taste erscheint das Trigger-Menü zur Steuerung der Triggerfunktionen des Geräts.

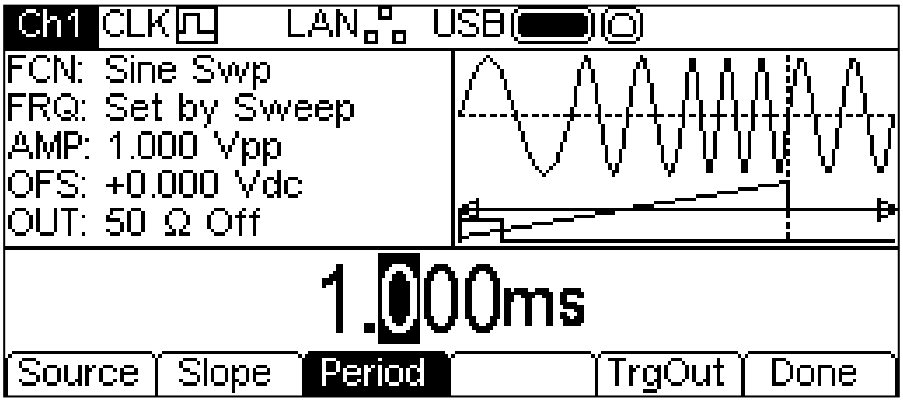


Durch wiederholtes Drücken der Taste **`Source`** können Sie zwischen den vier möglichen Triggerquellen wählen: **`Internal Trigger`** (Verwendung des internen Triggergenerators), **`External Trigger`** (Verwendung des Signals am TRIG IN Anschluss), **`Manual Trigger`** (von der TRIGGER Taste) und **`Channel 2 Trigger Output`**. Der interne Trigger hat zudem Tasten für **`Slope`** und **`Period`**, der externe Trigger und Kanal 2 Trigger haben nur eine **`Slope`** Taste, während der manuelle Trigger keine zusätzlichen Tasten aufweist.

Die **`Slope`** Taste schaltet zwischen **`Positive Slope`** und **`Negative Slope`**. Die Triggerwelle im Grafikbereich zeigt, welche Flanke zur Zeit verwendet wird.

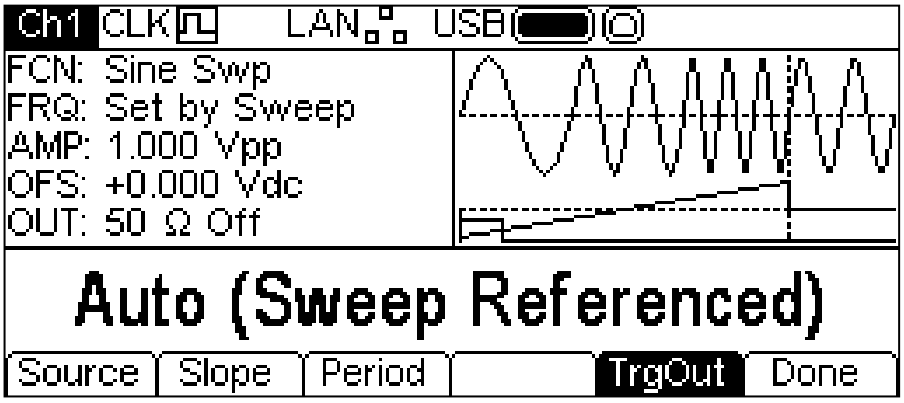


Durch Drücken des Softkeys **`Period`** kann die Periode des internen Triggergenerators eingestellt werden. Die aktuelle Periode erscheint im Editierbereich und der Grafikbereich zeigt, dass die Trigger-Periode bearbeitet wird.



Die Periode kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Durch Drücken des Softkeys **TrgOut** kann die Quelle des aktuellen Triggersignals eingestellt werden. Der Editierbereich zeigt die aktuelle Einstellung.



Es gibt sieben Möglichkeiten:

Auto. Der Generator wählt die Vorgabe für den aktuellen Wellenformtyp und die Modulation.

Carrier Referenced. Das Träger Sync-Signal.

Modulation Referenced. Das modulierende Wellenform-Sync-Signal.

Sweep Referenced. Das Sweep Sync-Signal (enthält auch die Marker-Informationen).

Burst Referenced. Der Burst-Sync, der während eines Burst auf 'High' geht.

Current Trigger. Das Triggereingangssignal für den Kanal.

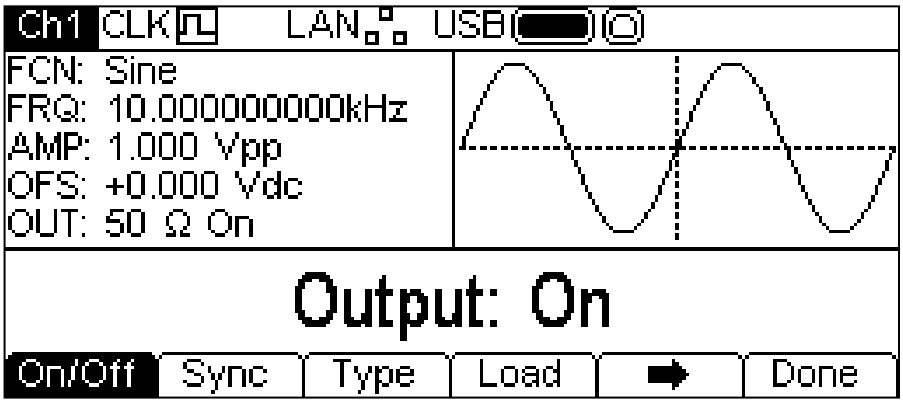
Off. Es wird kein Signal erzeugt.

Drücken Sie die Taste **Done**, um das Trigger-Menü zu verlassen.

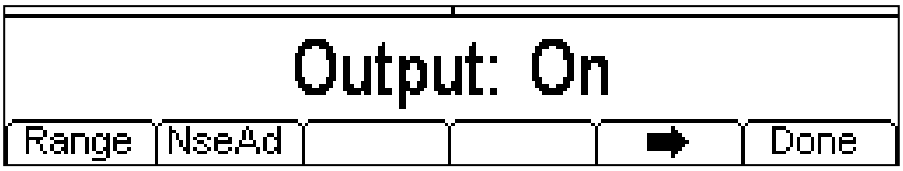
Output-Menü

Allgemeines

Nach Drücken einer der beiden **Output** Tasten erscheint das Output-Menü zur Steuerung der Funktionen für die MAIN OUT -Parameter.



Der Softkey ➡ weist darauf hin, dass nicht alle Optionen auf einmal angezeigt werden können. Drücken Sie also auf diese Taste, um weitere Formen zu sehen. In diesem Fall gibt es eine weitere Liste mit Optionen, die bei wiederholtem Drücken des Softkeys ➡ angezeigt wird.



Durch einen weiteren Druck auf ➡ kehren Sie zur ersten Liste zurück.

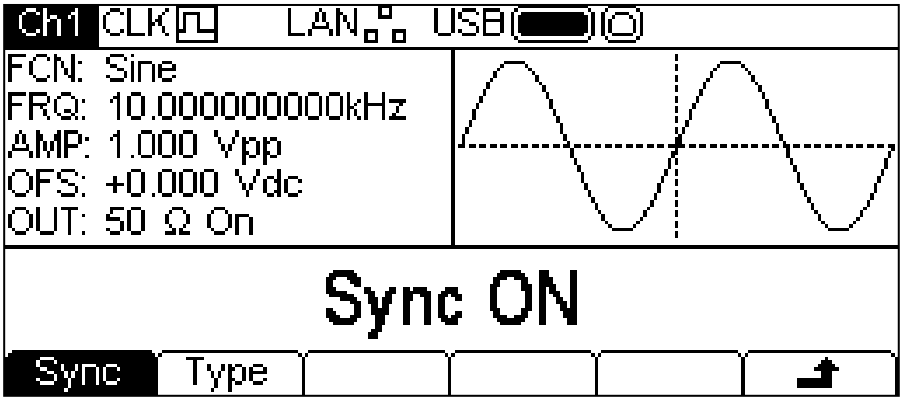
Die Softkeys zeigen alle Ausgangsparameter, die für den gewählten Ausgangskanal bearbeitet werden können.

Ein- und Ausschalten der Ausgänge

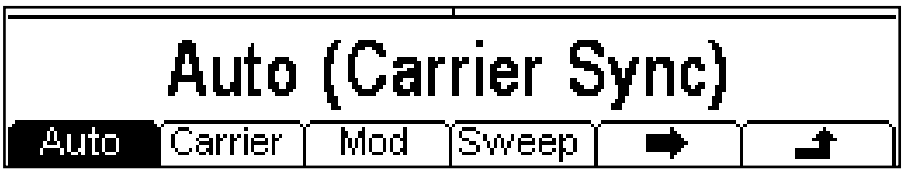
Durch Drücken der Taste **On/Off** wird der Ausgang ein- und ausgeschaltet. Wenn der Ausgang aktiviert ist, leuchtet die Taste OUTPUT gelb.

Sync-Ausgang

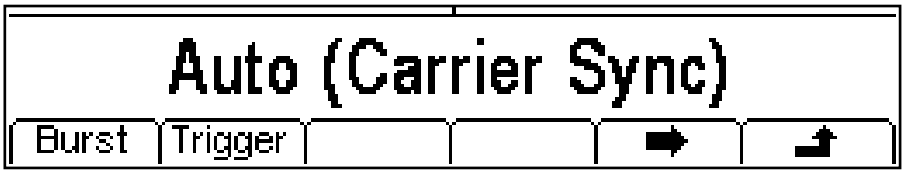
Nach Drücken der Taste **Sync** erscheint das Sync-Output Menü zur Steuerung des Signals am SYNC OUT Anschluss.



Durch Drücken der Taste **Sync** wird der Sync-Ausgang wechselnd ein- und ausgeschaltet. Drücken Sie zur Wahl der Sync-Art den Softkey **Type**. Die jeweils gewählte Art erscheint im Editierbereich und die Softkeys wechseln auf eine Liste der verfügbaren Sync-Arten.



Der Softkey ➡ weist darauf hin, dass nicht alle Optionen auf einmal angezeigt werden können. Drücken Sie also auf diese Taste, um weitere Formen zu sehen. In diesem Fall gibt es eine weitere Artenliste.



Durch einen weiteren Druck auf ➡ kehren Sie zur ersten Liste zurück. Wählen Sie die gewünschte Sync-Art und drücken dann auf den Softkey ⬏, um zum obersten Sync-Menü zurückzukehren, oder drücken Sie auf UTILITY, um die Utility-Menüs zu verlassen.

Die verfügbaren Sync-Arten werden im Folgenden erläutert:

`Auto:` Wählt automatisch den geeignetsten Sync-Ausgang für die jeweilige Geräteeinstellung. Die gewählte Art wird in Klammern angezeigt.

`Carrier Sync:` Ein Rechtecksignal mit gleicher Frequenz und Tastverhältnis wie das Trägersignal. Für alle Kurvenformen außer Rauschen verfügbar.

`Modulation Sync:` Ein Rechtecksignal mit gleicher Frequenz wie die interne Modulationskurve und einem Tastverhältnis von 50 %. Steht nicht für externe Modulation zur Verfügung.

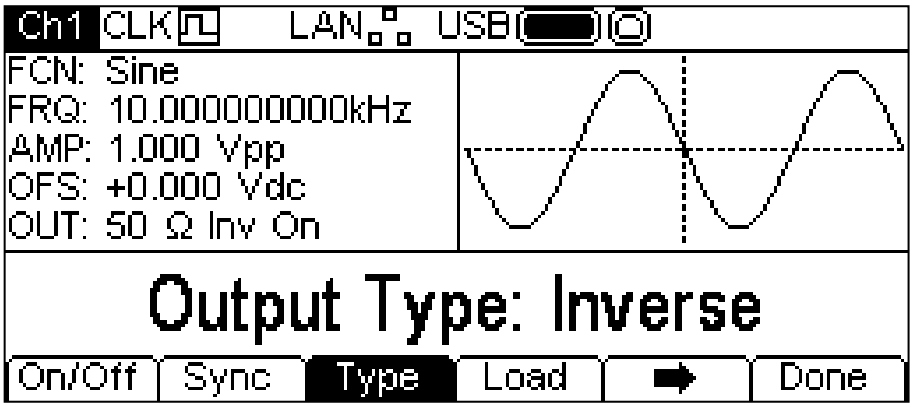
`Sweep Sync:` Ausgabe der Sweep-Trigger und Sweep-Markersignale.

`Burst Sync:` Ein Rechtecksignal mit gleichzeitigem Burst-Output.

`Trigger:` Eine gepufferte Version des Triggersignals.

Output-Art

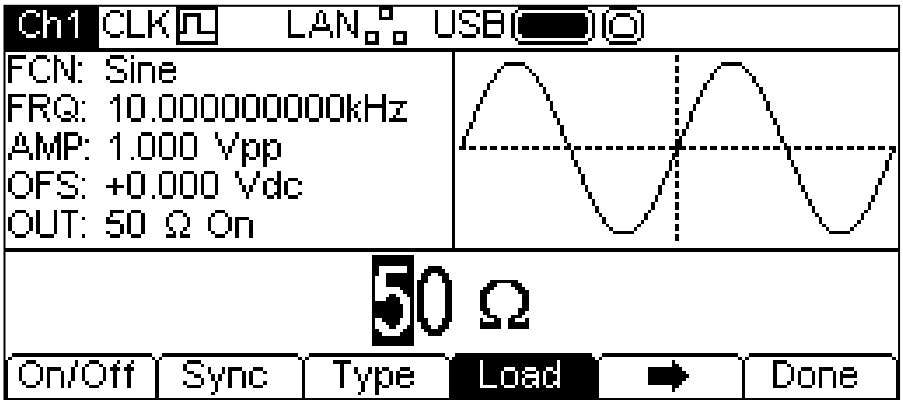
Durch Drücken des Softkeys **`Type`** kann zwischen **`Normal`** und **`Inverse`** gewechselt werden.



Bei **`Inverse`** wird das Trägersignal am MAIN OUT Anschluss invertiert. Dies wird durch **`Inv`** im Feld **`OUT`** des Parameterbereichs angegeben. Gleichzeitig wird die Kurvenform im Grafikbereich invertiert dargestellt. Eine Invertierung kann auch mit der Taste +/– aktiviert werden (siehe Beschreibung im Abschnitt „Betrieb mit kontinuierlichem Trägersignal“).

Last

Nach Drücken des Softkeys **`Load`** wird der aktuelle Lastwert im Editierbereich angezeigt.



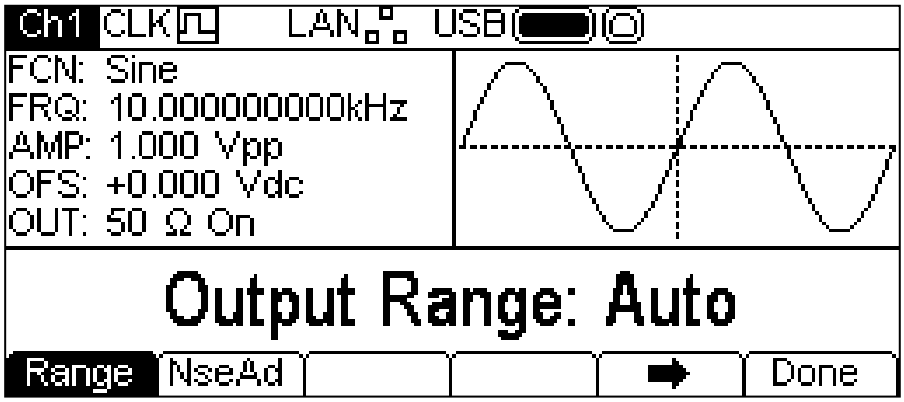
Dies ist der Wert, der als Last am MAIN OUT Anschluss angenommen wird. Er dient zur Berechnung der tatsächlichen Werte für Amplitude und DC-Offset. Beachten Sie, dass die Ausgangsimpedanz am MAIN OUT Anschluss auf 50 Ω festgelegt ist.

Der Wert kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Durch Drücken des Softkeys **Load** kann zwischen **High-Z** und dem zuletzt eingegebenen Wert umgeschaltet werden. Ist **High-Z** gewählt, wird die Lastimpedanz als unendlich angenommen.

Bereichsumschaltung

Durch Drücken des Softkeys **Range** kann zwischen **Auto** und **Hold** gewechselt werden.



Standardmäßig ist die automatische Auswahl (**Auto)** aktiviert, die die passendsten Einstellungen für den Abschwächer in 10 dB Schritten wählt (d. h. maximal 10 Vpp, 3.16 Vpp, 1 Vpp usw. an 50 Ω), wobei die Feineinstellung der Amplitude auf 10 dB begrenzt wird, um die Signalqualität zu erhalten. Durch Wahl von **Hold** wird die automatische Bereichswahl deaktiviert. Die aktuelle Dämpfungseinstellung wird beibehalten und die Feineinstellung der Amplitude nicht länger begrenzt. Eine derartige Deaktivierung verhindert auch momentane Unterbrechungen des Ausgangssignals im Automatikmodus, wie sie durch das Schalten der Abschwächer bei einer Amplitudenänderung entstehen. Allerdings verschlechtert sich die Signalqualität bei Überschreiten des optimalen 10dB Bereichs der Amplitudenfeineinstellung.

Wenn ‚Range’ auf **Auto** eingestellt ist, schalten Amplitude und Abschwächer automatisch, sodass eine optimale Leistung gegeben ist.

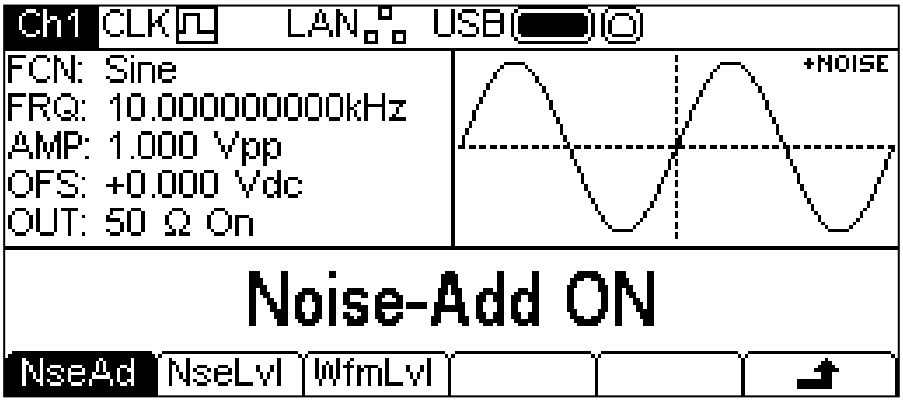
Wenn ‚Range’ auf **Hold** eingestellt ist, werden die aktuellen Dämpfungseinstellungen bei einer Amplitudenänderung beibehalten. Das Feld **AMP** im Parameterbereich zeigt **AttHld**, wenn das Gerät auf Hold eingestellt ist.

Rauschen hinzufügen

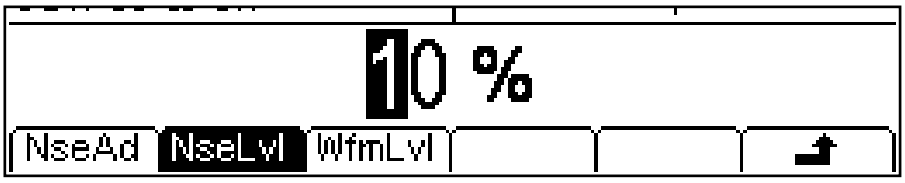
Rauschen kann zu jeder Ausgangswelle hinzugefügt werden, mit Ausnahme von Reckteck, Puls und Rauschen. Es ist jedoch möglich Rauschen zur Arbiträr-Rechteckkurve (Arb-**Load-BuiltIn2-Square**) hinzuzufügen. Siehe Betrieb mit kontinuierlichem Trägersignal: Abschnitt „Arbiträrkurve laden“ für weitere Informationen zu integrierten Arbiträrkurven.

Es ist auch möglich, Rauschen als Formparameter im SUM Modulationsmodus hinzuzufügen.

Um Rauschen zum Ausgangssignal hinzuzufügen, drücken Sie den Softkey **NseAd**, um das entsprechende Menü (Noise Add) aufzurufen.



Durch Drücken des Softkeys **NseAd** kann zwischen **Noise-Add ON** und **Noise-Add OFF** umgeschaltet werden. Bei hinzugefügtem Rauschen zeigt der Grafikbereich **+NOISE** in der oberen rechten Ecke und es erscheinen zwei weitere Softkeys, **NseLvl** und **WfmLvl**.



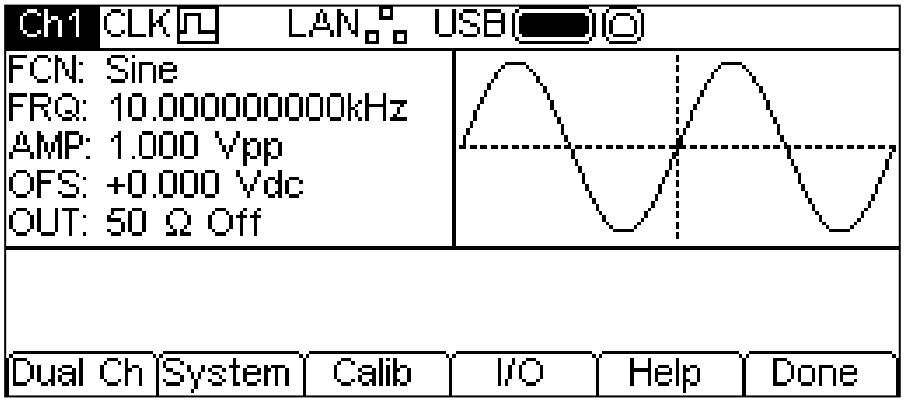
Durch Drücken auf **NseLvl** kann der prozentuale Rauschanteil eingestellt werden. Durch Drücken auf **WfmLvl** kann der prozentuale Wellenformanteil eingestellt werden. Diese Parameter können wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden. Mit Hilfe der beiden Parameter kann das Verhältnis zwischen 50 % Welle und 50 % Rauschen bis zu 99 % Welle und 1 % Rauschen eingestellt werden.

Drücken Sie den Softkey ⮭ um zum obersten Output-Menü zurückzukehren.

Utility-Menü

Allgemeines

Nach Drücken der Taste Utility erscheinen mehrere weitere Menüs, die zur Steuerung von Gerät und Systemfunktionen dienen, aber nicht in den bereits beschriebenen Menüs zur Verfügung stehen.



Die einzelnen, per Softkey anwählbaren Menüs werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Zweikanal-Betrieb

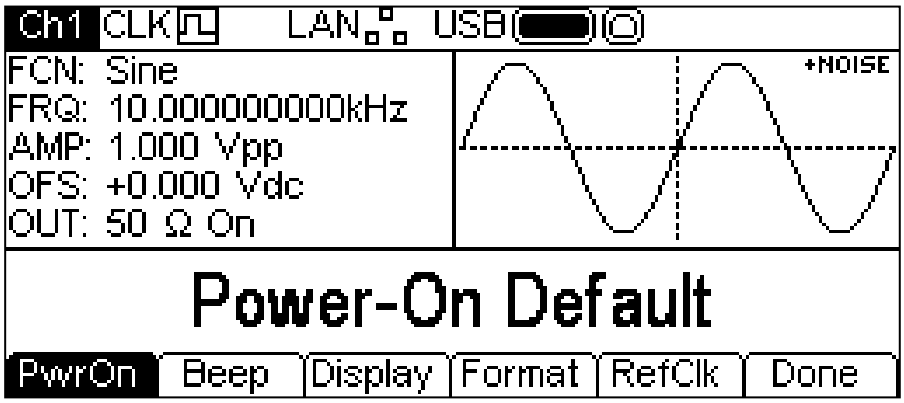
Durch Drücken der Taste **`Dual Ch`** erhalten Sie Zugang zu den Zweikanalfunktionen des Geräts. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie im Kapitel „Zweikanal-Betrieb“. Dieses Menü steht auf einem Einkanalgerät nicht zur Verfügung.

System

Durch Drücken auf den Softkey **`System`** sind bestimmte Funktionen auf Systemebene einstellbar.

Einschaltstatus

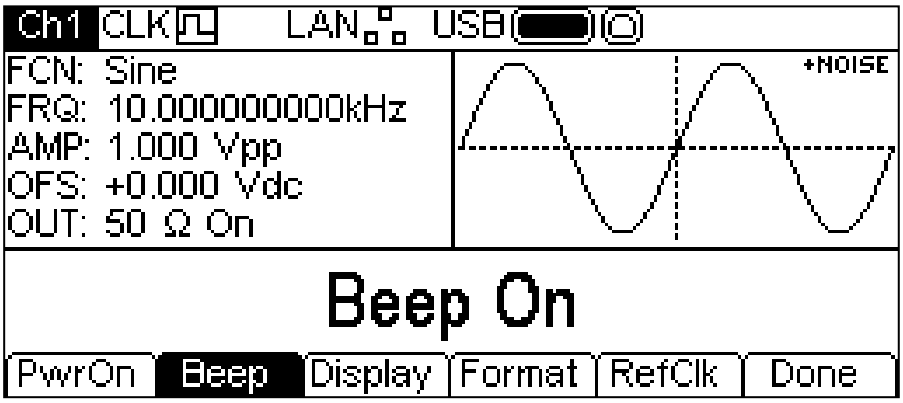
Durch Drücken des Softkeys **`PwrOn`** kann zwischen **`Power-On Default`** und **`Power-On Latest`** umgeschaltet werden.



Wenn **`Power-On Default`** gewählt ist, schaltet sich das Gerät mit den Parametervoreinstellungen ein.

Wenn **`Power-On Lastest`** gewählt ist, schaltet sich das Gerät mit den beim letzten Abschalten verwendeten Parametereinstellungen ein.

Warntonstatus

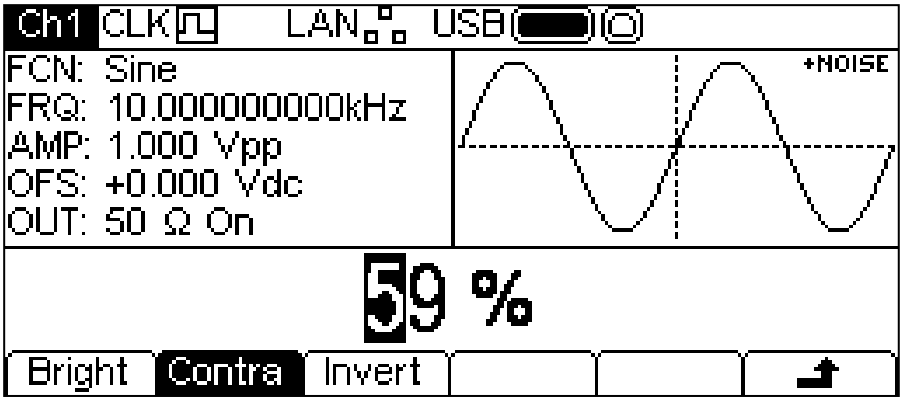


Durch Drücken des Softkeys **Beep** kann zwischen **Beep ON** und **Beep Off** gewechselt werden. Bei aktiviertem Signalton werden Fehler- und Warnmeldungen auch akustisch gemeldet. Bei deaktiviertem Signalton werden keine akustischen Töne ausgegeben.

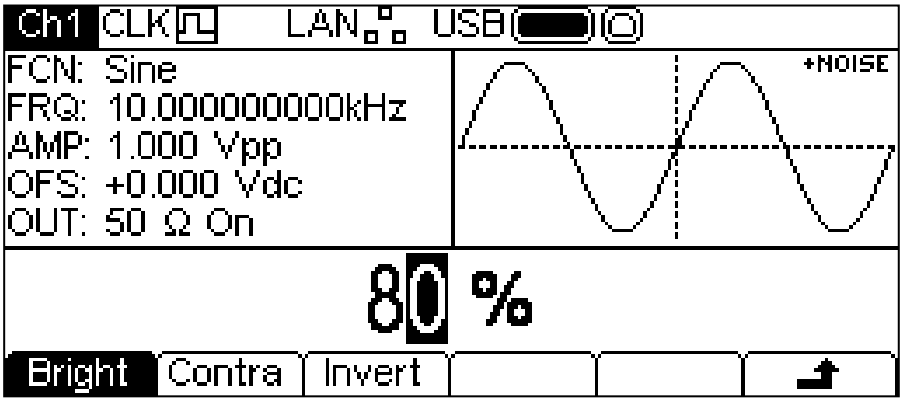
Displayeinstellung

Nach Drücken der Taste **Display** erscheint das Display-Control Menü.

Durch Drücken des Softkeys **Contra** kann der Darstellungskontrast eingestellt werden. Dieser Parameter kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.



Durch Drücken des Softkeys **Bright** kann die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung eingestellt werden. Dieser Parameter kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

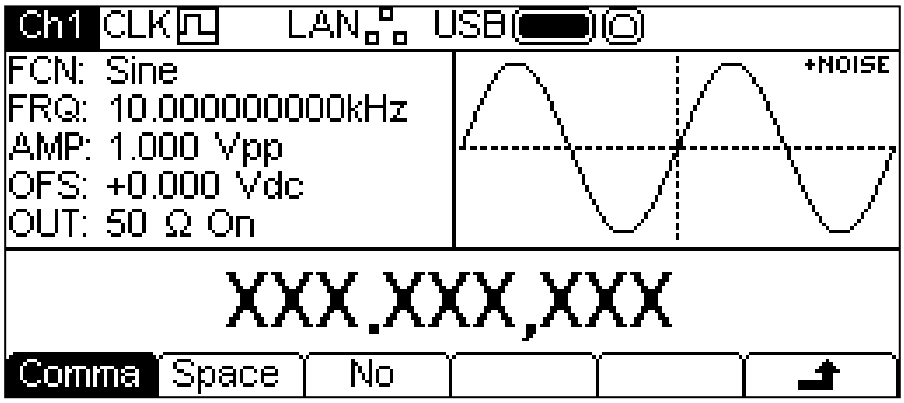


Durch Drücken des Softkeys **Invert** kann zwischen einer Darstellung von Schwarz-auf-Weiß (Standardeinstellung) und Weiß-auf-Schwarz gewechselt werden.

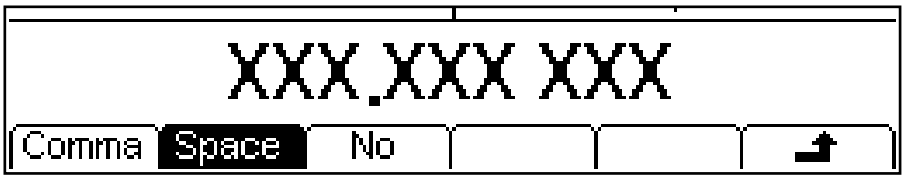
Drücken Sie den Softkey ⮥, um zur obersten Ebene im System-Menü zurückzukehren, oder drücken Sie auf UTILITY, um die Utility-Menüs zu verlassen.

Numerisches Format

Nach Drücken der Taste **Format** erscheint das Format-Menü.



In diesem Menü kann das Zahlenformat für den Editierbereich angepasst werden. Die Standardeinstellung ist das Komma-Format, das durch Drücken des Softkeys **Comma** gewählt wird. Im Komma-Format werden die Ziffern nach dem Dezimalpunkt in durch ein Komma getrennte Dreiergruppen dargestellt. Nach Drücken der Taste **Space** erscheint das Space-Menü.



Im Space-Format werden die Ziffern nach dem Dezimalpunkt in durch ein Leerzeichen getrennte Dreiergruppen dargestellt. Durch Drücken auf den Softkey **No** wechselt das Format auf „No“.

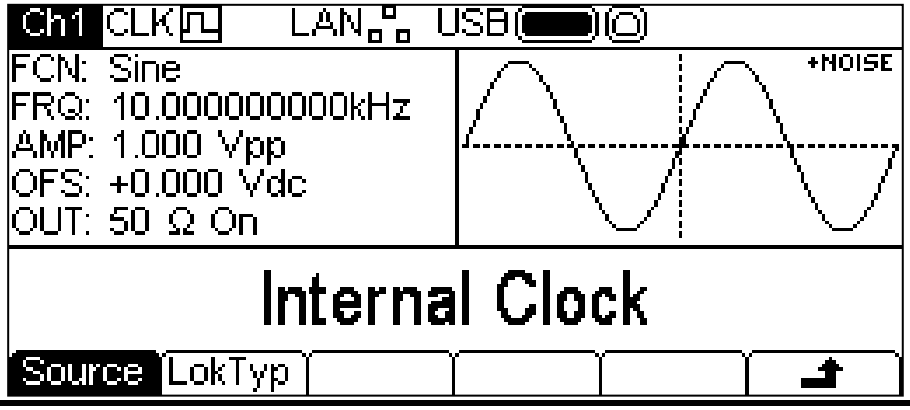


In diesem Format werden die Ziffern nach dem Dezimalpunkt nicht gruppiert.

Drücken Sie auf den Softkey ⮥, um zur obersten Ebene im System-Menü zurückzukehren, oder drücken Sie auf UTILITY, um die Utility-Menüs zu verlassen.

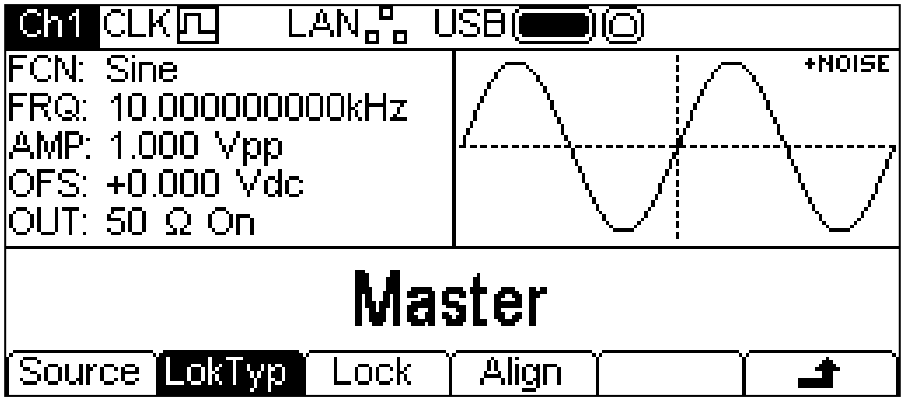
Referenztaktsteuerung

Nach Drücken der Taste **RefClk** erscheint das Menü zur Auswahl des Referenztakts.



Durch Drücken des Softkeys **Source** kann abwechselnd zwischen **Internal Clock** oder **External Clock** gewechselt werden. Wenn der interne Taktgeber gewählt ist, verwendet das Gerät den internen temperaturkompensierten Quarzoszillator (TCXO) als Taktreferenz zur Erzeugung aller Wellenformen. Wenn der externe Taktgeber gewählt ist, wird das am 10MHz REF IN Anschluss anliegende Signal verwendet (sofern gültig) und die Statuszeile zeigt CLK. Ist das Signal am 10MHz REF IN Anschluss ungültig oder nicht vorhanden, erscheint die Warnmeldung **External clock invalid Generator running on internal clock** und die Statuszeile zeigt CLK um anzuzeigen, dass der Generator mit internem Taktgeber läuft. Wenn ein gültiger Taktgeber am Gerät angeschlossen ist, erscheint die Meldung **External clock detected Generator running on external clock** und es wird diese Taktquelle verwendet. Falls ein verrauschtes oder nicht den Spezifikationen entsprechendes Signal am 10MHz REF IN Anschluss anliegt, kann es vorkommen, dass das Gerät zwischen den beiden Meldungen wechselt.

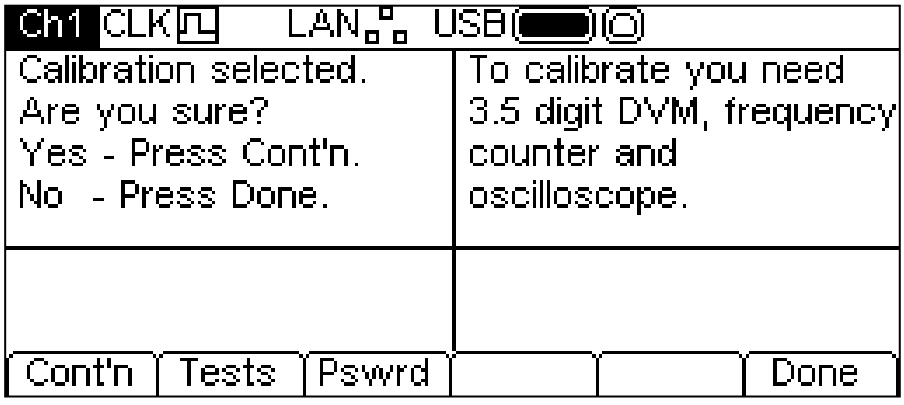
Durch Drücken der Taste **LokTyp** erhalten Sie Zugang zu den Synchronisierfunktionen des Geräts.



Ausführliche Informationen zu diesen Optionen finden Sie im Abschnitt „Zwei Generatoren synchronisieren“.

Kalibrierung

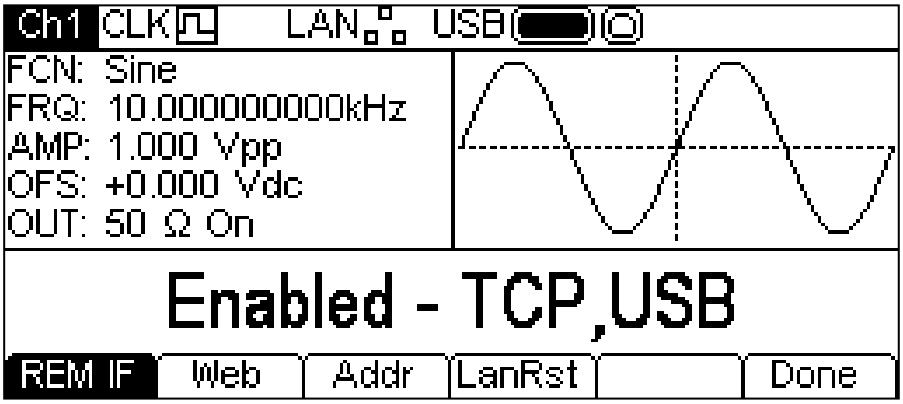
Nach Drücken der Taste **Calib** erscheint das Startfenster zur Gerätekalibrierung.



Ausführliche Informationen zur Kalibrierung finden Sie im entsprechenden Abschnitt.

I/O

Nach Drücken der Taste `I/O` erscheint das Menü für die Fernsteuer-Schnittstelle. Dieses ermöglicht die Aktivierung und Steuerung aller installierten Schnittstellen.



Ausführliche Informationen zur Verwendung der Schnittstellen finden Sie im Kapitel „Fernsteuerung“.

Hilfe

Dieser Softkey ruft das Hilfemenü auf, das im Kapitel „Hilfe-Funktionen“ beschrieben ist. Diese Taste steht bei Einkanalgeräten nicht zur Verfügung. Drücken Sie stattdessen die Hilfetaste auf der Tastatur.

Speicher-Menü

Allgemeines

Das Speicher-Menü ermöglicht den Zugang zu den lokal gespeicherten Arbiträrkurven und Parametereinstellungen des Geräts, als auch zum externen Speicher eines angeschlossenen USB-Sticks. Es bietet Möglichkeiten zum Speichern und Laden von Konfigurationen (Setup) im lokalen Speicher, Löschen von Setups und Arbiträrwellen, sowie zum Kopieren von Kurvenformen und Setup-Dateien mit einem USB-Stick. Es ist möglich, eine Kurvenform von einem PC auf einen USB-Stick zu speichern und diese dann zum Gerät zwecks Ausgabe zu kopieren.

USB-Stick – Dateien und Ordner

Das Gerät verwendet einen Ordner mit der Bezeichnung \ARB für alle gespeicherten Dateien. Dieser Ordner enthält bis zu drei Unterordner, die wie folgt verwendet werden:

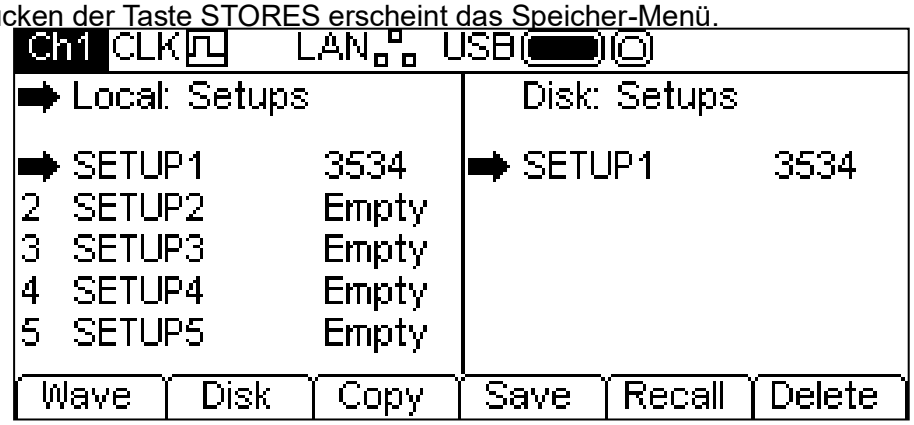
1. \ARB\WAVES. Dieser Ordner dient zum Speichern von Kurvenformen. Nur hier sucht das Gerät nach Kurvenform-Dateien. Alle Kurvenform-Dateien haben die Dateiendung .WFM. Dateien mit anderen Endungen werden ignoriert.
2. \ARB\SETUPS_A. Dieser Ordner dient zum Speichern von Konfigurationen. Nur hier sucht das Gerät nach Setup-Dateien. Alle Setup-Dateien haben die Dateiendung .SU. Dateien mit anderen Endungen werden ignoriert.
3. \ARB\FW5011_A. Dieser Ordner (falls vorhanden) dient zum Speichern von Firmware-Updates des Geräts. Nur hier sucht das Gerät nach Dateien für Firmware-Updates. In diesem Ordner können sich verschiedene Dateiarten befinden. Sie dürfen nicht manipuliert werden, da sie von der Firmware geprüft werden und das Gerät unbrauchbar machen könnten, wenn sie korruptiert wurden. Nach einem erfolgreichen Update können diese Dateien ohne weiteres gelöscht werden. Diese Option wird vom Bootlader-Code im Gerät angeboten.

Das Gerät kann USB-Sticks lesen/beschreiben, die mit FAT16 oder FAT32 formatiert sind. Das Gerät erzeugt keine langen Dateinamen und verwendet solche auch nicht. Ein Dateiname darf maximal acht Zeichen haben.

Beim Anschluss eines neuen USB-Stick am Gerät werden die erforderlichen Ordner automatisch erstellt.

Verwendung des Speicher-Menüs

Nach Drücken der Taste STORES erscheint das Speicher-Menü.



Beachten Sie, dass es zwischen Statuszeile und Softkey-Labels nun zwei Bildschirmfelder gibt. Bildschirmfeld **`Local:`** Das Feld auf der linken Seite enthält eine Liste aller relevanten lokalen Dateien. Bildschirmfeld **`Disk:`** Das Feld auf der rechten Seite enthält eine Liste aller relevanten Dateien auf dem angeschlossenen USB-Stick. Ist kein USB-Stick angeschlossen, erscheint die Meldung **`Please insert the disk`** in der Liste. Sollen Dateien nur lokal bearbeitet werden, muss kein USB-Stick angeschlossen sein.

Die oberste Zeile in jedem Feld zeigt an, welche Dateiarten die Liste enthält. In einem der beiden Felder befindet sich ein Auswahlpfeil (➡) in der obersten Zeile. Beide Listen zeigen das Symbol ➡ , das auf die jeweils gewählte Datei weist. Somit ist ein Feld und jeweils eine Datei aus beiden

Listen gewählt. Durch Verschieben der Auswahlpfeile wird die Datei bzw. werden diejenigen Dateien gewählt, die mithilfe der Softkeys bearbeitet werden sollen. Weiterhin wird die Richtung des Datenflusses zwischen den Dateien angezeigt. Weitere Informationen zur Auswahl und Bearbeitung finden Sie in den folgenden Abschnitten.

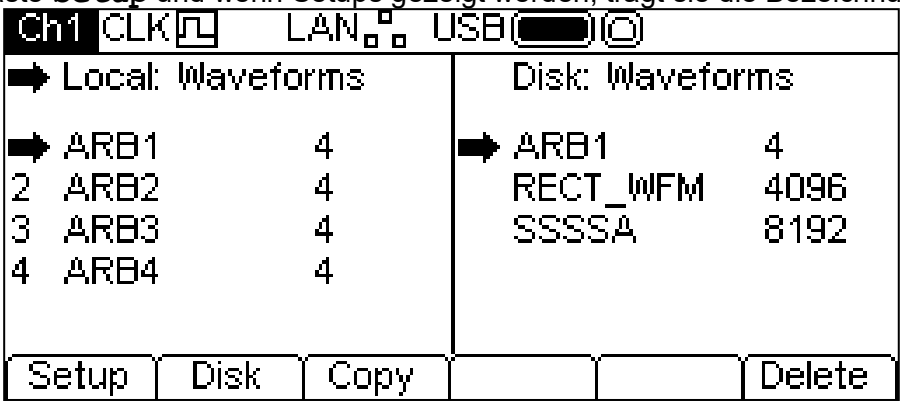
Die Dateien werden mit Name und Dateigröße (in Bytes) aufgeführt, wenn es sich um Setup-Dateien handelt, oder mit Name und Punktanzahl bei Kurvenform-Dateien.

Es gibt neun lokale Setup-Speicher und vier lokale Arbiträrwellen-Speicher. Die jeweilige Liste zeigt immer alle Speicher an, auch wenn diese leer sind. Bei einem leeren Speicher wird anstelle der Größe **`Empty`** angezeigt.

Drücken Sie die Taste STORES um das Speicher-Menü zu verlassen.

Auswahl

Der erste Softkey wählt zwischen Kurvenformen und Setups. Wenn Kurvenformen gezeigt werden, heißt die Taste **`Setup`** und wenn Setups gezeigt werden, trägt sie die Bezeichnung **`Wave`**.

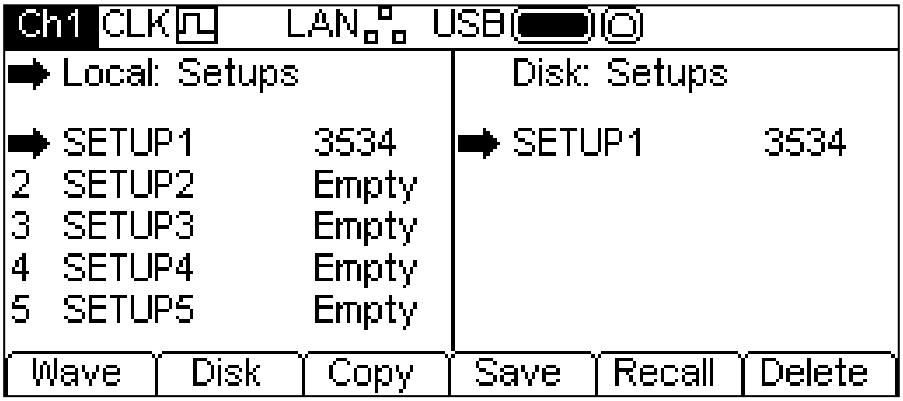


Der zweite Softkey wählt zwischen lokalem Speicher und USB-Stick. Wenn sich der Auswahlpfeil im Feld **`Local:`** befindet, heißt die Taste **`Disk`** und wenn sich der Auswahlpfeil im Feld **`Disk:`** befindet, trägt die Taste die Bezeichnung **`Local`**.

Um die Auswahlpfeile zu versetzen, muss zunächst das entsprechende Feld gewählt werden (siehe oben). Dann kann eine Datei gewählt werden, indem man den Drehgeber (KNOB) dreht, bis sich der Auswahlpfeil neben dem gewünschten Dateinamen befindet. Wenn es mehr Dateien gibt, als auf den Bildschirm passen, scrollt die Liste, sobald der Pfeil den oberen oder unteren Rand des Felds erreicht.

Arbeiten mit Setup-Dateien

Um mit Setups zu arbeiten, müssen zuerst die Setup-Dateien durch Drücken des Softkeys **`Setup`** angezeigt werden.



Es gibt neun lokale Setup-Speicher, die von 1 bis 9 numeriert sind. Die Nummer wird neben dem Dateinamen im Feld **`Local:`** angezeigt. Anfangs sind alle Dateien leer. Die Dateinamen lauten **`SETUP1`** bis **`SETUP9`**, können aber bei Verwendung umbenannt werden.Für Setup-Dateien stehen vier mögliche Vorgänge zur Verfügung, die von den Softkeys angezeigt werden: **`Copy`**, **`Save`**, **`ecall`** und **`Delete`**. Ein Kopieren ist nicht möglich, wenn kein USB-Stick angeschlossen ist.

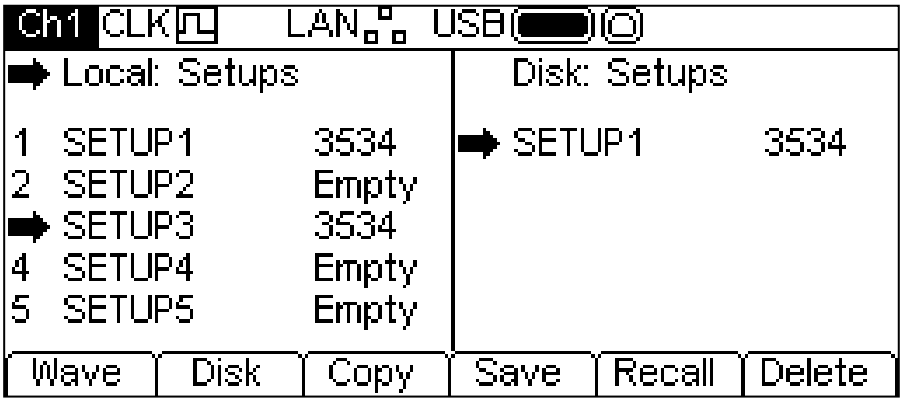
Copy (Kopieren)

Dieser Vorgang ermöglicht das Kopieren von Setup-Dateien zwischen lokalem Speicher und einem angeschlossenen USB-Stick.

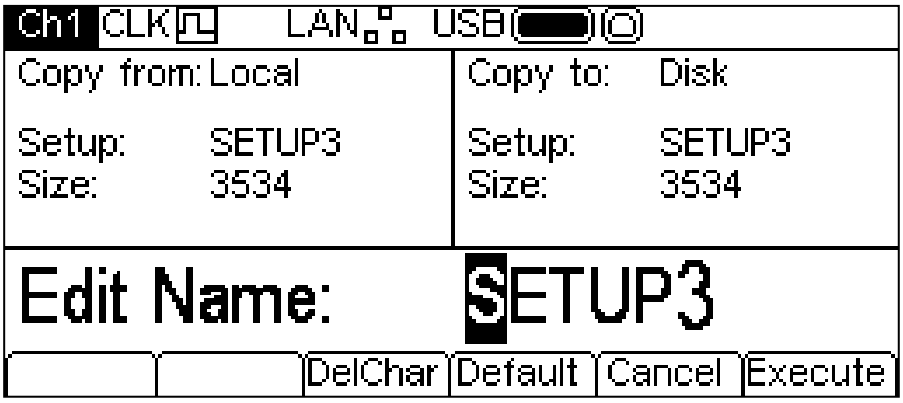
Zum Kopieren einer Datei vom lokalen Speicher auf den USB-Stick:

1. Wählen Sie das Feld **`Local:`** indem Sie den Softkey **`Local`** drücken.
2. Wählen Sie die zu kopierende Datei.
3. Drücken Sie den Softkey **`Copy`**.
4. Ändern Sie ggf. den Namen der Datei, den die Kopie erhalten soll. Andernfalls entspricht der Name der in Schritt 2 gewählten Datei.

Die folgende Abbildung zeigt was geschieht, wenn dieser Vorgang ausgeführt wurde. Hier wird die Datei in Speicher 3 als Setup-Datei auf dem USB-Stick gespeichert. Der Name bleibt **`SETUP3`** sofern er nicht geändert wird.



Nach Drücken der Taste **`Copy`** erscheint folgendes Display:



Das Feld **`Copy from:`** zeigt, dass **`Local`** als Quelle dient und nennt die zu kopierende Datei. Das Feld **`Copy to:`** zeigt die Datei die auf **`Disk`** geschrieben wird. Der Editierbereich zeigt den zu speichernden Dateinamen und die Softkey-Labels. Der Name kann mit dem Drehgeber und den Pfeiltasten bearbeitet werden.

Die Taste **`DelChar`** ermöglicht das Löschen von Zeichen zu beiden Enden des Dateinamens, aber nicht aus der Mitte.

Die Taste **`Default`** ruft wieder den Namen der Source-Datei auf.

Die Taste **`Cancel`** bricht den Kopiervorgang ab und kehrt zur obersten Menüebene des Speicher-Menüs zurück.

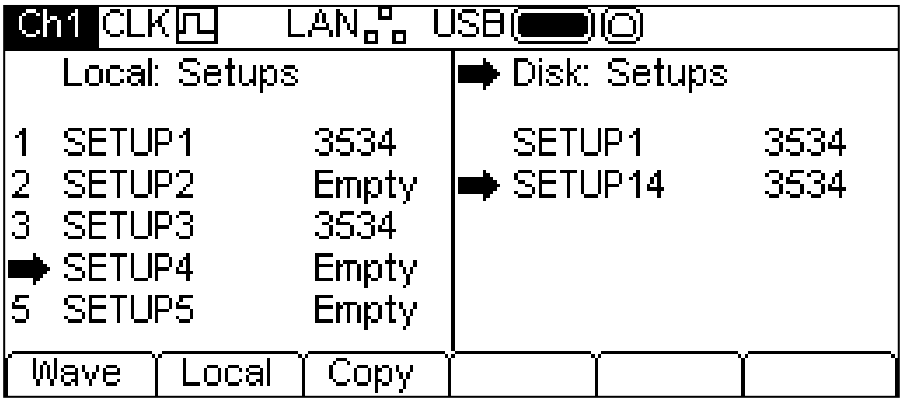
Die Taste **`Execute`** startet den Kopiervorgang und kehrt anschließend zur obersten Menüebene des Speicher-Menüs zurück.

Die Cursor-Tasten bewegen den Cursor durch den Namen. Mit dem Drehgeber lassen sich dann alle gültigen Zeichen, Zahlen und Symbole durchgehen.

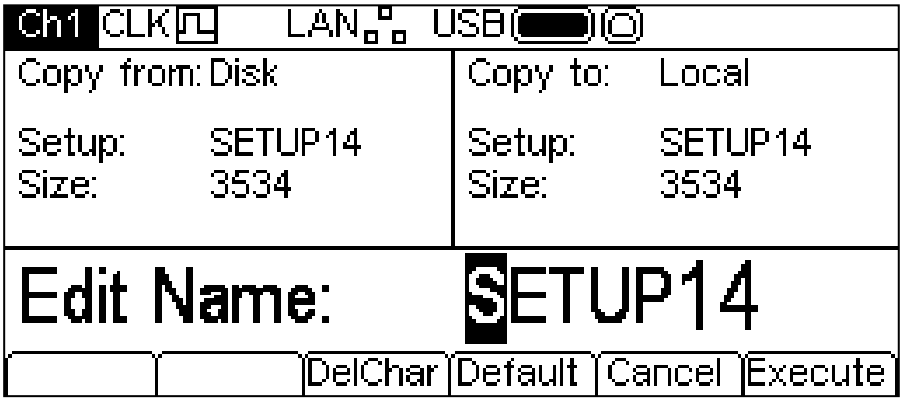
Zum Kopieren einer Datei vom USB-Stick auf den lokalen Speicher:

1. Wählen Sie das Feld **Local:** indem Sie den Softkey **Local** drücken.
2. Wählen Sie den lokalen Speicher, der die Datei erhalten soll.
3. Wählen Sie das Feld **Disk** indem Sie den Softkey **Disk** drücken.
4. Wählen Sie die zu kopierende Datei.
5. Drücken Sie den Softkey **Copy**.
5. Ändern Sie ggf. den Namen des lokalen Speichers, der die Kopie erhalten soll. Andernfalls entspricht der Name der in Schritt 4 gewählten Datei.

Die folgende Abbildung zeigt was geschieht, wenn dieser Vorgang ausgeführt wurde. Hier wird der Setup in Speicher **4** mit der Disk-Datei **SETUP14** überschrieben.



Nach Drücken der Taste **Copy** erscheint folgendes Display:



Das Feld **Copy from:** zeigt, dass **Disk** als Quelle dient und nennt die zu kopierende Datei. Das Feld **Copy to:** zeigt die Datei die auf **Local** geschrieben wird. Der Editierbereich zeigt den zu speichernden Dateinamen und die Softkey-Labels. Der Name kann mit dem Drehgeber und den Pfeiltasten bearbeitet werden.

Die Taste **DelChar** ermöglicht das Löschen von Zeichen zu beiden Enden des Dateinamens, aber nicht aus der Mitte.

Die Taste **Default** ruft wieder den Namen der Source-Datei auf.

Die Taste **Cancel** bricht den Kopiervorgang ab und kehrt zur obersten Menüebene des Speicher-Menüs zurück.

Die Taste **Execute** startet den Kopiervorgang und kehrt anschließend zur obersten Menüebene des Speicher-Menüs zurück.

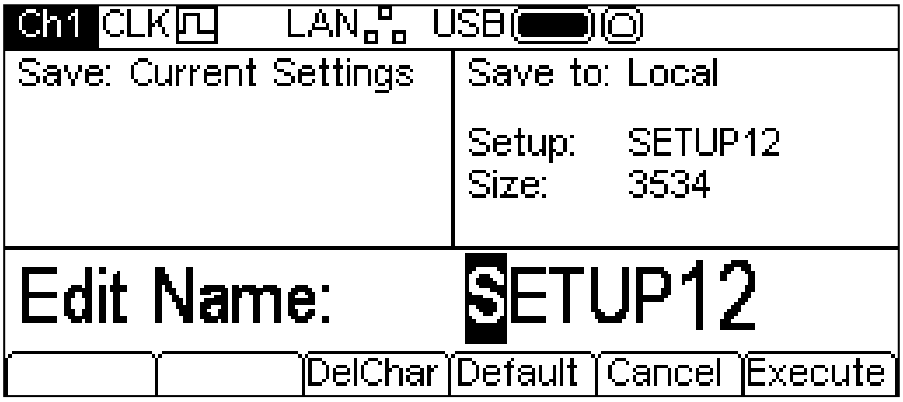
Die Cursor-Tasten bewegen den Cursor durch den Namen. Mit dem Drehgeber lassen sich dann alle gültigen Zeichen, Zahlen und Symbole durchgehen.

Save (Speichern)

Dieser Vorgang ermöglicht das Abspeichern des aktuellen Geräte-Setups in einen lokalen Setup-Speicher. Das Speichern funktioniert mit oder ohne angeschlossenen USB-Stick.

Zum Abspeichern müssen Sie zuerst den Setup-Speicher wählen, in dem der aktuelle Gerätestatus gespeichert werden soll.

Nach Drücken der Taste **Save** erscheint ein Display ähnlich wie unten gezeigt.



Der vorgegebene Name entspricht dem Namen des gewählten Setup-Speichers, als der Softkey **Save** gedrückt wurde. Der Editierbereich zeigt den zu speichernden Dateinamen und die Softkey-Labels. Der Name kann mit dem Drehgeber und den Cursor-Tasten bearbeitet werden.

Die Taste **DelChar** ermöglicht das Löschen von Zeichen zu beiden Enden des Dateinamens, aber nicht aus der Mitte.

Die Taste **Default** ruft wieder den Namen der Source-Datei auf.

Die Taste **Cancel** bricht den Speichervorgang ab und kehrt zur obersten Menüebene des Speicher-Menüs zurück.

Die Taste **Execute** startet den Speichervorgang und kehrt anschließend zur obersten Menüebene des Speicher-Menüs zurück.

Die Cursor-Tasten bewegen den Cursor durch den Namen. Mit dem Drehgeber lassen sich dann alle gültigen Zeichen, Zahlen und Symbole durchgehen.

Recall (Laden)

Dieser Vorgang ermöglicht das Ersetzen des aktuellen Geräte-Setups durch einen Setup aus dem lokalen Setup-Speicher. Recall funktioniert mit oder ohne angeschlossenen USB-Stick.

Für den Recall müssen Sie zuerst den Setup-Speicher wählen, der den zu ladenden Gerätestatus enthält.

Nach Drücken der Taste **Recall** werden dann die Daten abgerufen und als aktueller Setup für das Gerät geladen.

Delete (Löschen)

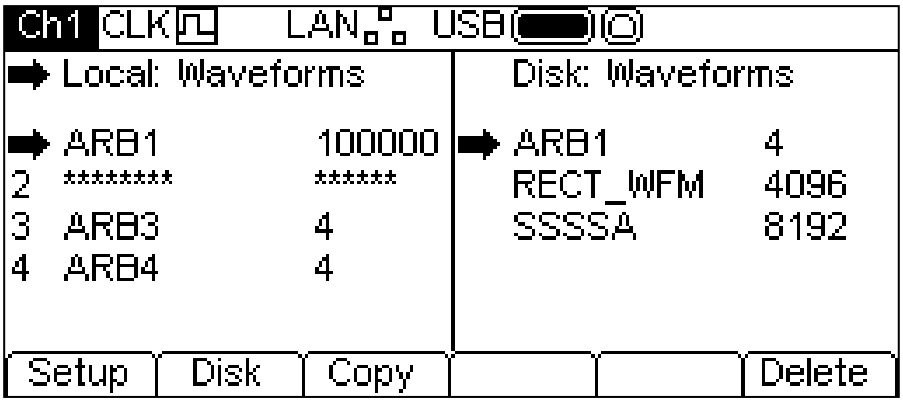
Mit diesem Vorgang kann ein Setup im jeweils gewählten Speicher gelöscht werden. Der Speicher wird dann als leer markiert.

Arbeiten mit Kurvenform-Dateien

Um mit Kurvenformen zu arbeiten, müssen zuerst die Kurvenform-Dateien durch Drücken des Softkeys **Wave** angezeigt werden.

Es gibt vier lokale Speicher für Arbiträrwellen, die von **1** bis **4** numeriert sind. Die Nummer wird neben dem Dateinamen im Feld **Local:** angezeigt. Zunächst sind alle Dateien auf die standardmäßige Vierpunkt-Rechteckkurve eingerichtet. Die Dateinamen lauten **ARB1** bis **ARB4**, können aber bei Verwendung umbenannt werden.

Jeder Arbiträr-Speicher kann eine Kurvenform mit maximal 65536 Punkten enthalten. In den Speichern **1** oder **3** können auch Kurvenformen mit bis zu 131072 Punkten gespeichert werden. In diesem Fall werden die Kurvenformen **2** oder **4** gelöscht (siehe unten).



Für Kurvenform-Dateien stehen zwei mögliche Vorgänge zur Verfügung, die von den Softkeys angezeigt werden: **Copy** und **Delete**. Ein Kopieren ist nicht möglich, wenn kein USB-Speicher angeschlossen ist.

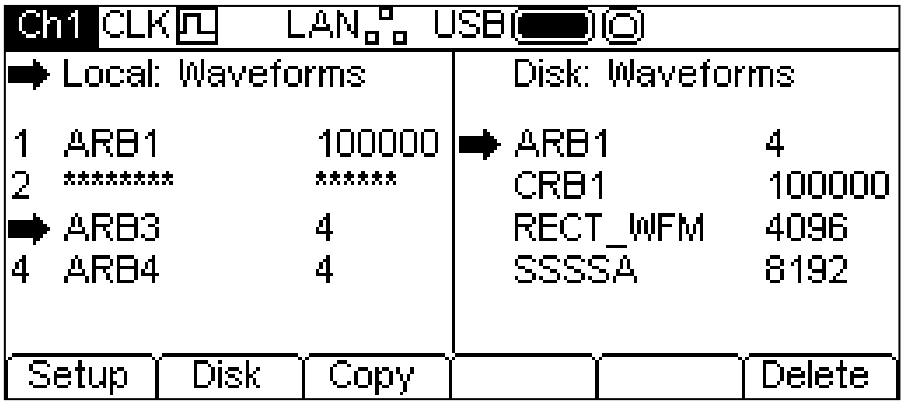
Copy (Kopieren)

Dieser Vorgang ermöglicht das Kopieren von Kurvenform-Dateien zwischen lokalem Speicher und einem angeschlossenen USB-Stick.

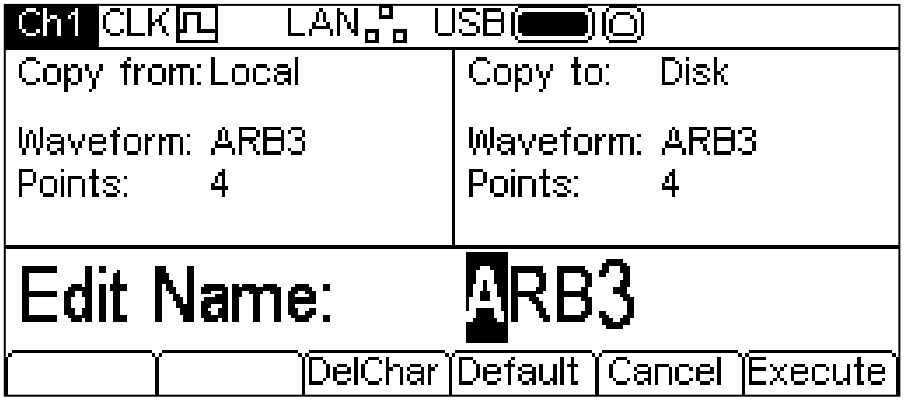
Zum Kopieren einer Datei vom lokalen Speicher auf den USB-Stick:

1. Wählen Sie das Feld **Local:** indem Sie den Softkey **Local** drücken.
2. Wählen Sie die zu kopierende Datei.
3. Drücken Sie den Softkey **Copy**.
4. Ändern Sie ggf. den Namen der Datei, den die Kopie erhalten soll. Andernfalls entspricht der Name der in Schritt 2 gewählten Datei.

Die folgende Abbildung zeigt was geschieht, wenn dieser Vorgang ausgeführt wurde. Hier wird die Datei in Speicher 3 als Wellenform-Datei auf dem USB-Stick gespeichert. Der Name bleibt **ARB3** sofern er nicht geändert wird.



Nach Drücken der Taste **Copy** erscheint folgendes Display:



Das Feld **`Copy from:`** zeigt, dass **`Local`** als Quelle dient und nennt die zu kopierende Datei. Das Feld **`Copy to:`** zeigt die Datei, die auf USB-Stick geschrieben wird. Der Editierbereich zeigt den zu speichernden Dateinamen und die Softkey-Labels. Der Name kann mit dem Drehgeber und den Cursor-Tasten bearbeitet werden.

Die Taste **`DelChar`** ermöglicht das Löschen von Zeichen zu beiden Enden des Dateinamens, aber nicht aus der Mitte.

Die Taste **`Default`** ruft wieder den Namen der Source-Datei auf.

Die Taste **`Cancel`** bricht den Kopiervorgang ab und kehrt zur obersten Menüebene des Speicher-Menüs zurück.

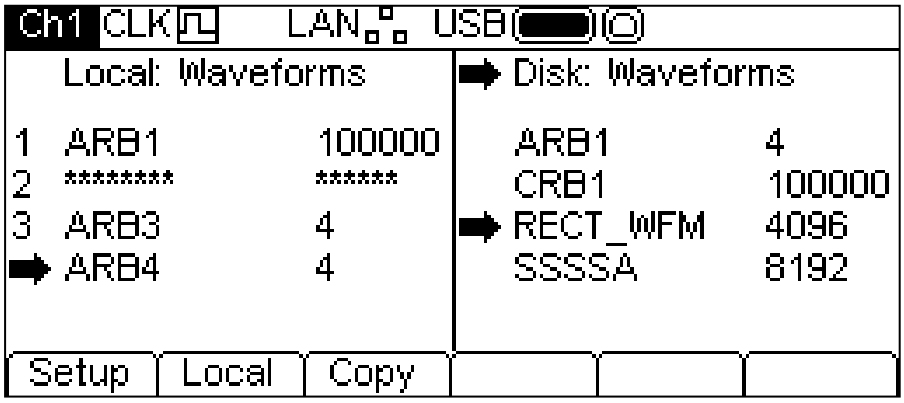
Die Taste **`Execute`** startet den Kopiervorgang und kehrt anschließend zur obersten Menüebene des Speicher-Menüs zurück.

Die Cursor-Tasten bewegen den Cursor durch den Namen. Mit dem Drehgeber lassen sich dann alle gültigen Zeichen, Zahlen und Symbole durchgehen.

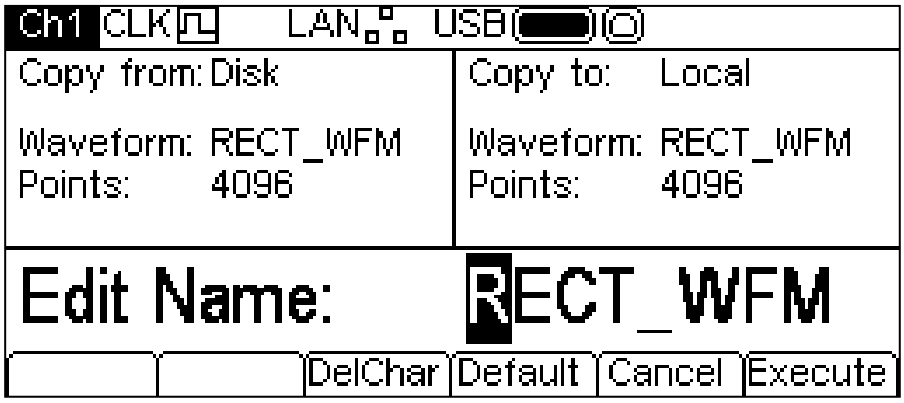
Zum Kopieren einer Datei vom USB-Stick auf den lokalen Speicher:

1. Wählen Sie das Feld **`Local:`** indem Sie den Softkey **`Local`** drücken.
2. Wählen Sie den lokalen Speicher, der die Datei erhalten soll.
3. Wählen Sie das Feld **`Disk:`** indem Sie den Softkey **`Disk`** drücken.
4. Wählen Sie die zu kopierende Datei.
5. Drücken Sie den Softkey **`Copy`**.
6. Ändern Sie ggf. den Namen der Datei, die die Kopie erhalten soll. Andernfalls entspricht der Name der in Schritt 4 gewählten Datei.

Die folgende Abbildung zeigt was geschieht, wenn dieser Vorgang ausgeführt wurde. Hier wird die Kurvenform in Speicher **`4`** mit der Disk-Datei RECT_WFM überschrieben.



Nach Drücken der Taste **`Copy`** erscheint folgendes Display:



Das Feld **`Copy from:`** zeigt, dass **`Disk`** als Quelle dient und nennt die zu kopierende Datei. Das Feld **`Copy to:`** zeigt die Datei, die in den lokalen Speicher geschrieben wird. Der Editierbereich zeigt den zu speichernden Dateinamen und die Softkey-Labels. Der Name kann mit dem Drehgeber und den Cursor-Tasten bearbeitet werden.

Die Taste **`DelChar`** ermöglicht das Löschen von Zeichen zu beiden Enden des Dateinamens, aber nicht aus der Mitte.

Die Taste **`Default`** ruft wieder den Namen der Source-Datei auf.

Die Taste **`Cancel`** bricht den Kopiervorgang ab und kehrt zur obersten Menüebene des Speicher-Menüs zurück.

Die Taste **`Execute`** startet den Kopiervorgang und kehrt anschließend zur obersten Menüebene des Speicher-Menüs zurück.

Die Cursor-Tasten bewegen den Cursor durch den Namen. Mit dem Drehgeber lassen sich dann alle gültigen Zeichen, Zahlen und Symbole durchgehen.

Delete (Löschen)

Mit diesem Vorgang kann eine Kurvenform im jeweils gewählten Speicher gelöscht werden. Nach dem Löschen der Kurvenform enthält der Speicher wieder die standardmäßige Vierpunkt-Rechteckwelle.

Hilfe-Funktionen

Allgemeines

Das Gerät verfügt über ein umfassendes Hilfesystem, das den einfachen Zugang zu allen Hilfe-Seiten ermöglicht. Es gibt zwei Möglichkeiten die Hilfe aufzurufen:

1. Hilfe-Menü. Drücken Sie die HELP-Taste, um eine Liste aller Hilfethemen aufzurufen, die allgemeine Informationen über den Gerätebetrieb enthalten. Zweikanalgeräte besitzen keine HELP-Taste, stattdessen wird die Hilfe über einen Softkey im Utility-Menü aufgerufen.
2. Kontextspezifische Hilfe. Drücken und halten Sie eine beliebige Taste (einschließlich der Softkeys) zwei Sekunden lang, um auf die Hilfe-Seite für die jeweilige Taste zu gelangen.

Es gibt zwei Arten von Hilfe-Bildschirmen.

1. Das Hilfe-Menü. Dies ist der Bildschirm, der eine Liste allgemeiner Hilfe-Themen enthält.
2. Bildschirm mit Hilfethemen. Dies ist der Bildschirm, der den eigentlichen Hilfetext anzeigt.

Auf einem Einkanalgerät leuchtet die Taste HELP gelb, während die Hilfe-Anzeige aktiviert ist. Durch Drücken der gelb beleuchteten Taste HELP verlassen Sie das Hilfe-Menü und kehren zum zuletzt verwendeten Bildschirm zurück. Drücken Sie die Taste ⮥ um das Hilfe-Menü auf einem Zweikanalgerät zu verlassen. In den folgenden Abschnitten werden diese beiden Darstellungen beschrieben.

Hilfe-Menü

Nach Drücken der Taste HELP erscheint das Hilfe-Menü.

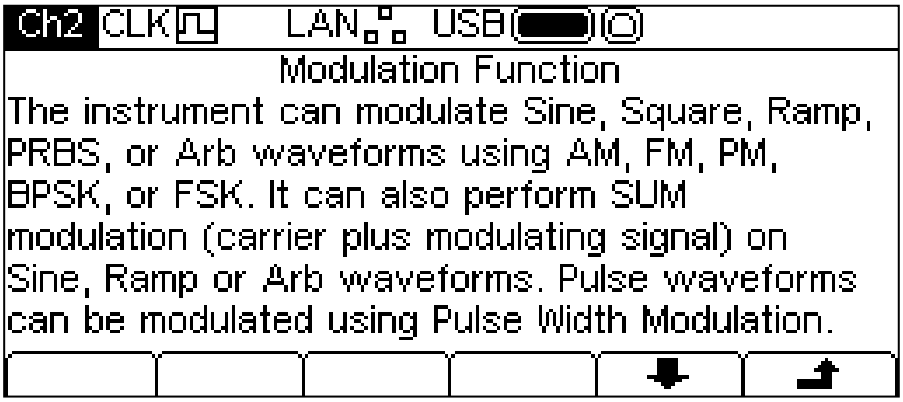


Das Hilfe-Menü nimmt die gesamte Displayfläche zwischen Statuszeile und den Softkey-Bezeichnungen ein und enthält eine Liste aller Hilfethemen. Um ein Thema anzuzeigen, setzen Sie die Markierung mit den Softkeys ⬅ und ➡ auf das gewünschte Thema und drücken Sie dann **`Select`**, um das jeweilige Thema aufzurufen.

Drücken Sie die Taste **`Done`** um das Hilfe-Menü zu verlassen.

Hilfethemen

Wenn Sie ein Hilfethema aus dem Hilfe-Menü wählen oder die kontextabhängige Hilfe aufrufen, erscheint ein Display ähnlich wie unten gezeigt.



Unter der Themenüberschrift erscheint der Thementext. Wenn mehr Text vorhanden ist, als auf das Display passt, drücken Sie den Softkey ↓ um nach unten zu scrollen. Scrollen Sie weiter, bis kein weiterer Text erscheint (der Softkey ↓ wird ausgeblendet). Nach Scrollen des Texts können Sie mit dem Softkey ↑ wieder nach oben gehen. Nach Drücken der Taste ↵ kehren Sie zur vorherigen Anzeige zurück.

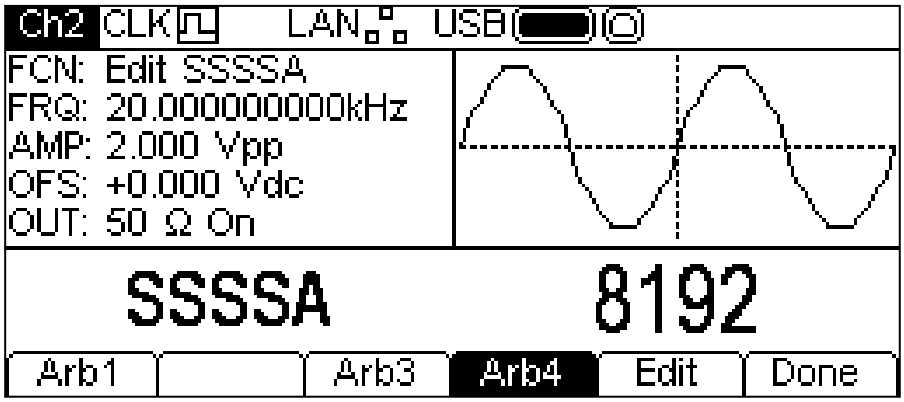
Bearbeitung arbiträrer Kurvenformen

Allgemeines

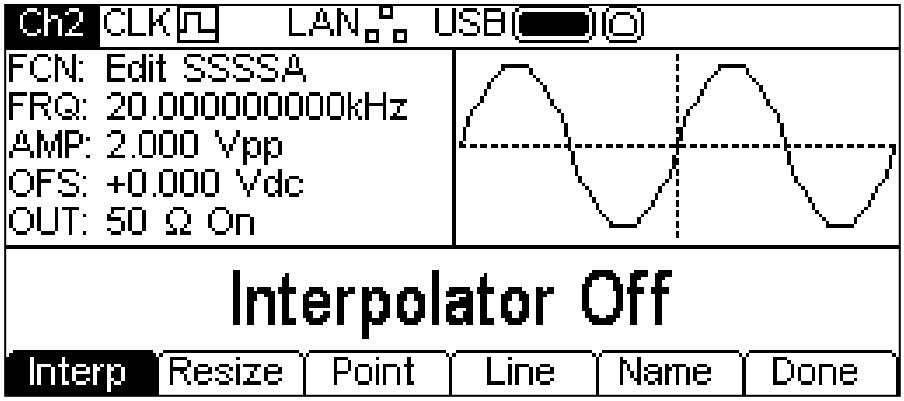
Das Gerät bietet einige einfache Bearbeitungsfunktionen für Arbiträrkurven. Sie können die mitgelieferte Software „Waveform Manager Plus Version 4 Windows“ verwenden, wenn umfassendere Funktionen zur Erstellung und Bearbeitung dieser Kurvenformen gewünscht werden. Die in Waveform Manager Plus erstellten Kurvenformen können über die Schnittstelle zur Fernsteuerung oder mit einem USB-Stick auf das Gerät geladen werden.

Arbiträre Kurvenform zur Bearbeitung auswählen

Um eine Arbiträrkurve mit dem Gerät zu bearbeiten, drücken Sie auf die Taste ARB, gefolgt von **`Params`** und dann den Softkey **`Edit`**. Die vorhandenen Arbiträrkurven erscheinen auf den ersten vier Softkeys, wobei die aktuell gewählte Kurve markiert ist. Name und Länge der Kurven werden im Editierbereich angezeigt, während der Grafikbereich das gewählte Signal darstellt.



Wählen Sie die gewünschte Kurvenform und drücken Sie dann den Softkey **`Edit`** um das Bearbeitungsmenü aufzurufen.



Während der Bearbeitung steht die arbiträre Kurvenform am Anschluss MAIN OUT des gewählten Kanals zur Verfügung und kann so auf einem Oszilloskop dargestellt werden. Zusätzlich wird die Kurve im Grafikbereich dargestellt und das Feld **`FCN`** im Parameterbereich zeigt **`Edit ARBNAME`**, um daran zu erinnern, dass dieses Signal vorübergehend am Ausgang zur Verfügung steht.

Bearbeitung einer Arbiträrkurve

Es gibt fünf Optionen für die Bearbeitung arbiträrer Kurvenformen.

Interpolation

Die Interpolation wird über den Softkey **`Interp`** aktiviert und deaktiviert. Obwohl das Gerät mit Arbiträrkurven jeglicher Länge arbeiten kann, werden diese immer mittels DDS wiedergegeben. Dies erfordert, dass sie auf eine geeignete Länge gebracht werden. Das Gerät kann Kurvenformen mit entweder 16384 Punkten (16k) oder 131072 Punkten (128k) wiedergeben. Wenn eine Kurvenform weniger oder gleich 16000 Punkte besitzt, wird sie mit 16k-Punkten wiedergegeben, bei mehr als 16000 Punkten erfolgt die Wiedergabe mit 128k-Punkten. Um die Kurvenform wiedergeben zu können, muss sie also expandiert werden. Diese Expandierung kann auf 2 Weisen

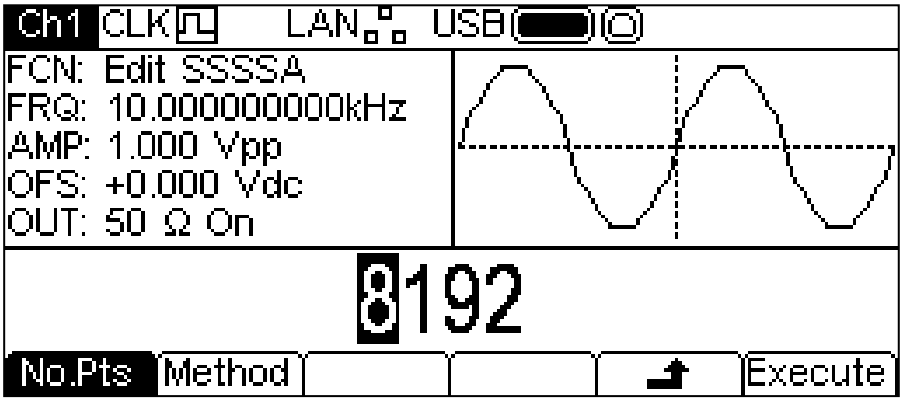
erfolgen. Es können entweder zusätzliche Punkte durch Wiederholung erzeugt werden, oder es wird eine lineare Interpolation verwendet.

Der Softkey **`Interp`** ermöglicht es, die Art der Expansion festzulegen. Bei **`Interpolator Off`** werden die gewählten Punkte wiederholt. Dies ist bei den meisten Kurvenformen mit schnell steigenden oder fallenden Flanken die geeignetste Möglichkeit. Bei **`Interpolator On`** werden zusätzliche Punkte durch lineare Interpolation addiert. Dies ist die beste Wahl bei Kurvenformen mit sinusförmigem Verlauf. Sehr komplexe Kurvenformen sollten entweder mit 16k oder 128k-Punkten erstellt werden, sodass keine Expandierung erforderlich ist.

Größe einer Kurvenform ändern

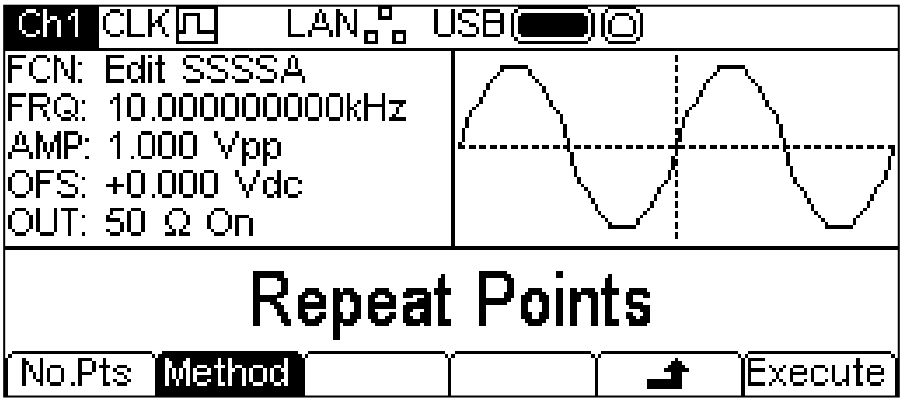
Die Länge einer Kurvenform kann durch die Option ‚Resize' verändert werden. Beim Vergrößern einer Kurvenform werden neue Punkte zwischen den bestehenden Punkten hinzugefügt. Die Art und Weise, wie die Werte dieser neuen Punkten berechnet werden, hängt von der Größenveränderungsmethode ab (siehe unten). Beim Verkleinern einer Kurvenform werden Punkte gelöscht, um die neue Länge zu erreichen.

Nach Drücken des Softkeys **`Resize`** erscheint das Resize-Menü im Edierbereich und die Softkeys zeigen Optionen für die Größenveränderung an.



Der Softkey **`No.Pts`** ermöglicht es die neue Größe festzulegen. Die Anzahl der Punkte kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung" beschrieben eingestellt werden. Drücken Sie den Softkey **`Execute`**, um die Größe der Welle zu verändern und zur obersten Ebene des Bearbeitungsmenüs zurückzukehren. Durch Drücken der Taste ⮥ kehren Sie zur vorherigen Anzeige zurück, ohne dass die Größe verändert wurde.

Durch Drücken des Softkeys **`Method`** kann die Größenveränderungsmethode festgelegt werden.

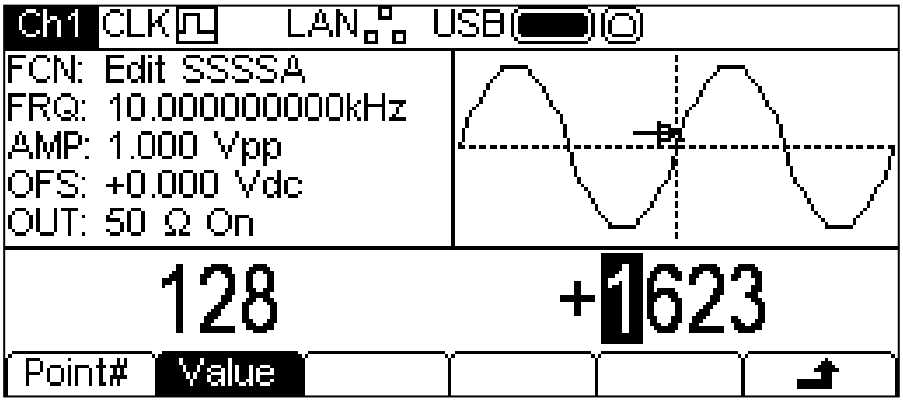


Beim Vergrößern einer Kurvenform werden neue Punkte zwischen den bestehenden Punkten hinzugefügt. Die Art und Weise, wie die Werte dieser neuen Punkten berechnet werden, hängt von der Größenveränderungsmethode ab (siehe unten). Mit der Methode **`Repeat Points`** werden neue Werte mit demselben Wert wie der ursprüngliche Punkt der Kurvenform hinzugefügt. Bei der Methode **`Interpolate`** wird eine gerade Linie zwischen den vorhandenen Punkten gezogen.

Beim Verkleinern einer Kurvenform werden Punkte gelöscht, um die neue Länge zu erreichen. Daher hat die Größenveränderungsmethode hier keinen Einfluss.

Bearbeitung von Punkten

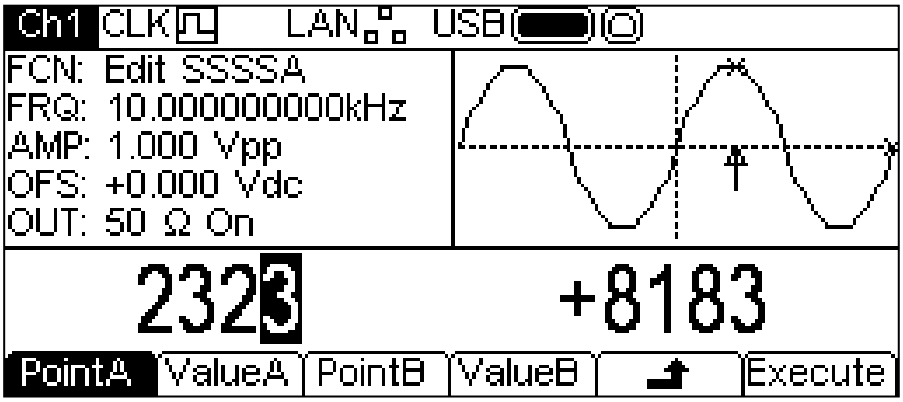
Nach Drücken des Softkeys **`Point`** wird das Menü zur Punktbearbeitung im Editierbereich angezeigt.



Mit dem Punktbearbeitungsmenü können einzelne Punkte der Kurvenform auf einen beliebigen vertikalen Wert gesetzt werden. Der Softkey **`Point#`** dient zur Wahl der Punktnummer, durch anschließendes Drücken des Softkeys **`Value`** kann der Wert dann verändert werden. Punktnummer und Punktwert können wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben geändert werden. Der zu bearbeitende Punkt wird im Grafikbereich durch einen Pfeil und ein **`x`** angezeigt. Der Punktwert wird in der eigentlichen Kurvenform beim Bearbeiten sofort geändert.

Zeichnen einer Linie

Nach Drücken des Softkeys **`Line`** wird das Menü zur Linienbearbeitung im Editierbereich angezeigt.

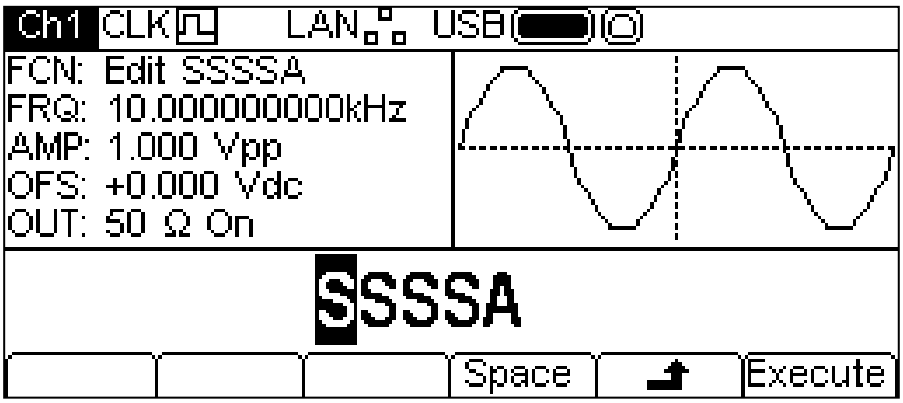


Auf diese Weise kann eine Linie zwischen zwei beliebigen Punkten der Kurvenform gezogen werden. Die Endpunkte der Linie können auf einen beliebigen vertikalen Wert gesetzt werden. Der Softkey **`PointA`** dient zur Wahl der ersten Punktnummer, durch anschließendes Drücken des Softkeys **`ValueA`** kann der Wert dann verändert werden. Die Softkeys **`PointB`** und **`ValueB`** dienen zum Festlegen des zweiten Punkts. Punktnummern und Punktwerte können wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben geändert werden. Der zu bearbeitende Punkt wird im Grafikbereich durch einen Pfeil und ein **`x`** angezeigt. Die Linie wird nach Drücken des Softkeys **`Execute`** gezogen und das Gerät kehrt anschließend zur obersten Ebene im Bearbeitungsmenü zurück.

Durch Drücken der Taste ⮥ kehren Sie zur vorherigen Anzeige zurück, ohne dass die Linie gezeichnet wurde.

Kurvenform benennen

Nach Drücken des Softkeys **Name** wird das Menü zur Namensbearbeitung im Editierbereich angezeigt.



Der Name kann mit Hilfe von Softkeys, Drehgeber und Cursor-Tasten bearbeitet werden.

Durch den Softkey **Space** wird ein Leerzeichen an der Cursor-Position eingefügt.

Die Taste ↵ bricht den Vorgang ab und kehrt zur obersten Ebene des Bearbeitungsmenüs zurück.

Die Taste **Execute** ändert den Namen und kehrt anschließend zur obersten Ebene des Bearbeitungsmenüs zurück.

Die Cursor-Tasten bewegen den Cursor durch den Namen. Mit dem Drehgeber lassen sich dann alle gültigen Zeichen, Zahlen und Symbole durchgehen.

Zwei Generatoren synchronisieren

Mit dem unten beschriebenen Verfahren können zwei Generatoren synchronisiert werden. Es können zwar auch mehr als zwei Generatoren auf diese Weise miteinander verbunden werden, jedoch können die Ergebnisse in diesem Fall nicht garantiert werden.

Grundlagen der Synchronisation

Die Frequenzkoppelung erfolgt, indem der Taktausgang des Master-Generators zur Steuerung des Takteingangs eines Slave-Gerätes verwendet wird. Duch den zusätzlichen Anschluss eines initialisierenden SYNC-Signals kann das Slave-Gerät so synchronisiert werden, dass die Phasenlage zwischen Master- und Slave-Ausgängen festgelegt werden kann.

In der Praxis erfolgt die Synchronisation meist so, dass Wellen mit gleicher Frequenz (oder auch Oberschwingungen) ausgegeben werden, diese jedoch Phasendifferenzen enthalten. Bei Zweikanal-Generatoren können bis zu vier Kanäle synchronisiert werden.

Anschlüsse für die Synchronisation

Der rückseitige Ausgang 10MHz REF OUT des Masters (das auf **master** gesetzt wurde) wird direkt an den 10MHz REF IN Eingang des Slaves (der auf **slave** gesetzt wurde) angeschlossen.

Auf ähnliche Weise wird der SYNC OUT des Masters an den TRIG IN-Eingang des Slaves angeschlossen.

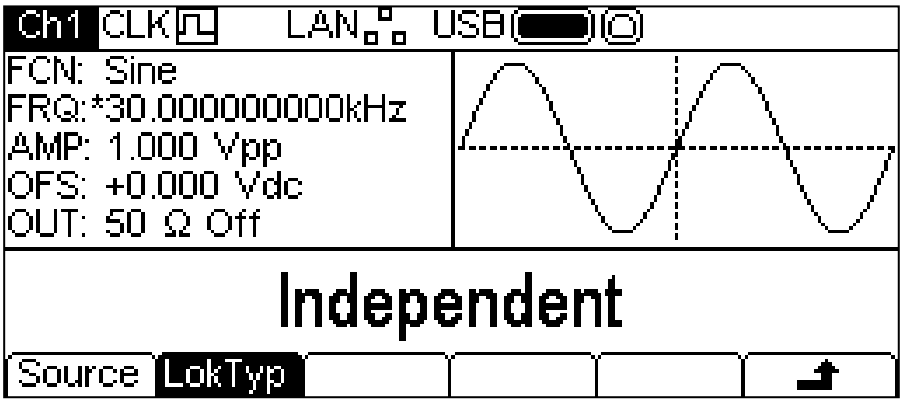
Es ist weiterhin möglich, den Master-Eingang 10MHz REF IN während der Synchronisation mit einer anderen Frequenzquelle anzusteuern.

Generator-Konfigurationen

Für jeden Generator können die Hauptparameter auf einen beliebigen Wert gesetzt werden und jeder Generator kann auf eine beliebige Kurvenform eingestellt sein, außer Rauschen.

Der Master wird wie folgt eingerichtet.

Drücken Sie auf UTILITY-**System-Refclk-LokTyp** bis folgender Bildschirm erscheint.



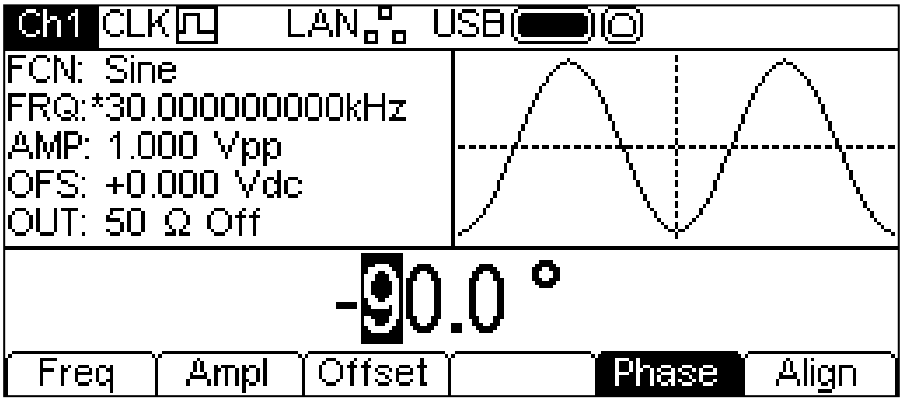
Drücken Sie wiederholt auf den Softkey **LokTyp**, bis der Editierbereich **Master** anzeigt. Das Signal am MAIN OUT des Generators stoppt auf DC-Offset Pegel.

Zur Einrichtung des Slaves drücken Sie wieder UTILITY-**System-Refclk-LokTyp**, wählen aber nun **Slave**. Das Slave-Gerät gibt einen Signalton aus und wechselt auf den externen Takt des Masters. Dies wird durch das Symbol CLK auf der Statuszeile angezeigt. Das Signal am MAIN OUT des Generators stoppt auf DC-Offset Pegel.

Hinweis: Auf Zweikanalgeräten schließen sich die Modi Tracking, Kopplung, Master und Slave gegenseitig aus.

Drücken Sie den Softkey **Reset** am Slave, gefolgt von **Lock** am Master. Die Generatoren geben nun beide ihre Kurvenformen aus, die mit den gewählten Phasen synchronisiert sind.

Das Phasenverhältnis zwischen Slave und Master wird im Menü in den Trägerwellen-Menüs unabhängig für jeden Kanal eingestellt – siehe Abschnitt „Betrieb mit kontinuierlichem Trägersignal“. Die Phase kann wie unter „Allgemeines: Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.



Allgemein wird beim Phasenverhältnis zwischen Generatoren davon ausgegangen, dass eine positive Phaseneinstellung den Slave-Generator im Hinblick auf den Master vorwärts verschiebt und eine negative Einstellung den Slave-Generator verzögert. Phasenänderungen beider Generatoren führen nicht zu einem Verlust der Synchronisation.

Durch die Hardware bedingte Verzögerungen gewinnen bei einer Erhöhung der Frequenz zunehmend an Bedeutung und verursachen eine zusätzliche Phasenverzögerung zwischen Master und Slave. Diese Verzögerungen können jedoch durch Zurücksetzen der Phaseneinstellungen am Slave größtenteils annuliert werden.

Neusynchronisierung

Wenn der Frequenzwert von Master oder Slave verändert wird, müssen die Generatoren neu synchronisiert werden. Drücken Sie dazu den Softkey **`Align`** auf einem Kanal einer der beiden Generatoren.

Kalibrierung

Alle Parameter lassen sich ohne Öffnen des Gehäuses kalibrieren. Alle Einstellungen erfolgen digital, wobei die Kalibrierkonstanten im Flash-Speicher abgelegt werden. Für die Kalibrierroutine sind lediglich ein Digitalvoltmeter, Oszilloskop und ein Frequenzzähler erforderlich. Der Vorgang dauert nur wenige Minuten.

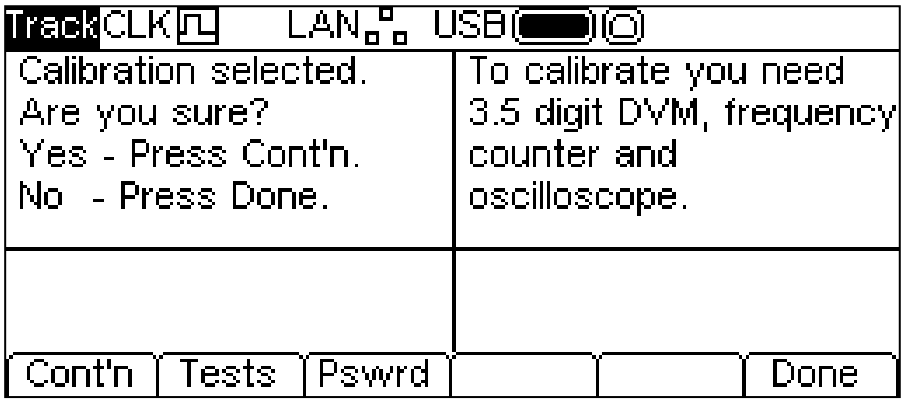
Die Kalibrierung des Generators sollte frühestens nach einer halben Stunde Aufwärmzeit und unter normalen Umgebungsbedingungen durchgeführt werden.

Erforderliche Geräte

- 3½-stelliges DVM mit 0,25% Genauigkeit bei DC und 0,5% Genauigkeit bei AC mit 1 kHz
- Universalzähler mit Messbereich von 10·00000 MHz und einer Genauigkeit von ± 0,1 ppm.
- Oszilloskop mit einer Brandbeite von mindestens 100 MHz.
- Leistungsmesser mit einem Frequenzbereich von 10 kHz bis 50 MHz, der in der Lage ist, ein +25 dBm-Signal mit einer Linearität besser als 0,1 dB zu messen.

Kalibrierverfahren

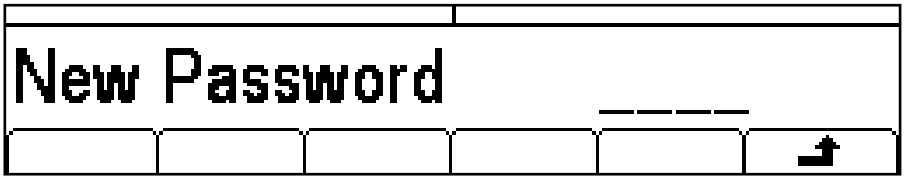
Nach Drücken der Taste UTILITY, gefolgt von **`Calib`** erscheint das Startfenster zur Gerätekalibrierung.



Die Software ermöglicht ein 4-stelliges Passwort im Bereich von 0000 bis 9999, das für den Zugang zum Kalibrierverfahren verwendet wird. Wenn die Herstellereinstellungen 0000 für das Passwort übernommen wurde, erscheinen keine Meldungen und die Kalibrierung kann wie im Abschnitt „Kalibrierablauf“ beschrieben durchgeführt werden. Wurde das Passwort geändert, wird der Anwender zur Eingabe des Passworts aufgefordert.

Einstellen des Passworts

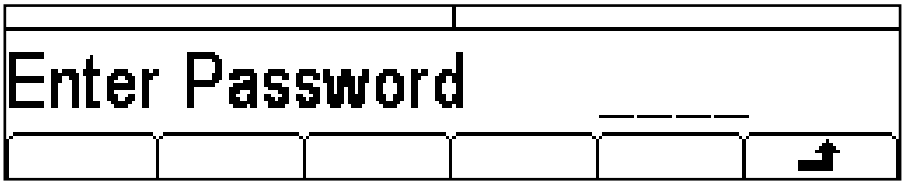
Drücken Sie nach Erscheinen der Kalibrieranzeige den Softkey **`Pswrd`** um zur Passwortanzeige zu gelangen:



Geben Sie über die Tastatur ein 4-stelliges Passwort ein – im Editierbereich erscheint eine Bestätigungsmeldung (Confirm). Geben Sie das Passwort erneut ein. Es erscheint zwei Sekunden lang die Meldung **`NEW PASSWORD STORED`**. Danach kehrt das Gerät zur obersten Ebene im Kalibriermenü zurück.

Verwendung des Passworts zum Aufrufen der Kalibrierung oder zur Änderung des Passworts

Drücken Sie nach Einrichtung des Passworts auf **calib**. Es erscheint folgende Anzeige:



Nachdem das richtige Passwort über die Tastatur eingegeben worden ist, erscheint der erste Bildschirm des Kalibrierablaufs, und die Kalibrierung kann wie im Kapitel „Kalibrierablauf“ beschrieben durchgeführt werden. Wurde ein falsches Passwort eingegeben, so erscheint zwei Sekunden lang die Meldung **Incorrect Password Please Try Again**. Danach kehrt das Gerät zum Utility-Menü zurück.

Wenn die Startseite der Kalibrierroutine nach korrekter Eingabe des Passworts angezeigt wird, kann das Passwort durch Drücken des Softkeys **Pswrd** nach obigem Verfahren geändert werden. Wenn Sie das Passwort wieder auf den Wert 0000 setzen, wird der Passwortschutz aufgehoben

Das Passwort wird im Flash-Speicher abgelegt und geht nicht verloren, wenn die Backup-Batterie des Speichers ausfällt. Sollten Sie das Passwort vergessen, wenden Sie sich an den Hersteller, um das Gerät zurückzusetzen.

Kalibrierablauf

Das eigentliche Kalibrierverfahren wird durch Drücken der Taste **Cont'n** in obersten Ebene des Kalibriermenüs gestartet. Durch Drücken auf **Done** kehren Sie zum Utilty-Menü zurück. Nach Drücken auf **Tests** erscheint ein Menü zur grundsätzlichen Prüfung der Hardware. Die einzelnen Prüfungen sind ohne Weiteres verständlich, Sie können aber Einzelheiten im Wartungshandbuch nachschlagen.

Bei jedem Kalibrierschritt wird der Benutzer über das Display aufgefordert, mit dem Drehgeber oder den Cursortasten Einstellungen vorzunehmen, bis der vorgegebene Wert am jeweiligen Gerät erreicht ist. Die Cursortasten dienen zur Grobeinstellung, der Drehgeber zur Feinabstimmung. Durch Drücken auf ➡ gelangen Sie zum nächsten Schritt, durch Drücken auf ⬅ können Sie zum vorherigen Schritt zurückgehen. Drücken Sie CH1/CH2, um zum ersten Kalibrierungsschritt für Kanal 1 oder Kanal 2 zu gehen. Alternativ gelangen Sie mit **Cancel** zur Abschlussanzeige der Kalibrierung und können dort entweder **Save, recall** oder **Restart** wählen.

Bei jedem Kalibrierschritt wird ein bestimmter Kalibrierwert eingestellt. Die Meldungen auf dem Bildschirm zeigen Ihnen, welches Messgerät zu verwenden ist, welcher Anschluss gebraucht wird und den einzustellenden Wert sowie die Einstellungsmethode.

Das gesamte Verfahren läuft wie folgt ab:

SCHRITT 1	CH1 DC-Offset Null	Einstellung auf 0 V ± 3 mV
SCHRITT 2	CH1 DC-Offset bei + Bereichsende.	Einstellung auf + 10 V ± 10 mV
SCHRITT 3	CH1 DC-Offset bei – Bereichsende.	Kontrolle auf –10 V ± 50mV
SCHRITT 4	CH1 Multiplikator Null.	Einstellung auf Minimum Volt AC
SCHRITT 5	CH1 Multiplikator Offset.	Einstellung auf 0 V ± 3 mV
SCHRITT 6	CH1 Kurvenform Offset Filter 1.	Einstellung auf 0 V ± 3 mV
SCHRITT 7	CH1 Maximaler Ausgangspegel - Filter 1	Einstellung auf 10 V ± 10 mV
SCHRITT 8	CH1 Kurvenform Offset Filter 2.	Einstellung auf 0 V ± 3 mV

SCHRITT 9	CH1 Maximaler Ausgangspegel - Filter 2	Einstellung auf 10 V ± 10 mV
SCHRITT 10	CH1 20 dB Abschwächer (A)	Einstellung auf 1 V ± 1 mV
SCHRITT 11	CH1 20 dB Abschwächer (B)	Einstellung auf 1 V ± 1 mV
SCHRITT 12	CH1 10 dB Abschwächer	Einstellung auf 3.162 V ± 3 mV
SCHRITT 13	CH1 Amplitudenverlauf Sinus	Messwert notieren
SCHRITT 14	CH1 Pegel 1 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 15	CH1 Pegel 2 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 16	CH1 Pegel 5 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 17	CH1 Pegel 10 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 18	CH1 Pegel 15 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 19	CH1 Pegel 20 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 20	CH1 Pegel 25 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 21	CH1 Pegel 30 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 22	CH1 Pegel 35 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 23	CH1 Pegel 40 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 24	CH1 Pegel 43 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 25	CH1 Pegel 45 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 26	CH1 Pegel 47 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 27	CH1 Pegel 50 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 28	CH1 Rechteckkurve High-Pegel	Einstellung auf 10 V ± 10 mV
SCHRITT 29	CH1 Rechteckkurve Low-Pegel	Einstellung auf + 10 V ± 10 mV
SCHRITT 30	CH1 Anstiegszeit (0)	Einstellung auf 50 ns
SCHRITT 31	CH1 Anstiegszeit (0)	Einstellung auf 100 ns
SCHRITT 32	CH1 Anstiegszeit (1)	Einstellung auf 100 ns
SCHRITT 33	CH1 Anstiegszeit (1)	Einstellung auf 2 us
SCHRITT 34	CH1 Anstiegszeit (2)	Einstellung auf 2 us
SCHRITT 35	CH1 Anstiegszeit (2)	Einstellung auf 40 us
SCHRITT 36	CH1 Abfallzeit (0)	Einstellung auf 50 ns
SCHRITT 37	CH1 Abfallzeit (0)	Einstellung auf 100 ns
SCHRITT 38	CH1 Abfallzeit (1)	Einstellung auf 100 ns
SCHRITT 39	CH1 Abfallzeit (1)	Einstellung auf 2 us
SCHRITT 40	CH1 Abfallzeit (2)	Einstellung auf 2 us
SCHRITT 41	CH1 Abfallzeit (2)	Einstellung auf 40 us
SCHRITT 42	CH1 Rechteckkurve Symmetrie 50 %	Einstellung auf 50 us ± 0.1 us
SCHRITT 43	CH1 Rechteckkurve Symmetrie 75%	Einstellung auf 75 us ± 0.1 us
SCHRITT 44	CH1 Rechteckkurve Symmetrie 25MHz	Einstellung auf 50 % ± 1 %
SCHRITT 45	CH1 Rechteckkurve Symmetrie 35MHz	Einstellung auf 50 % ± 1 %
SCHRITT 46	CH1 Rechteckkurve Symmetrie 43MHz	Einstellung auf 50 % ± 1 %

SCHRITT 47	CH1 Rechteckkurve Symmetrie 50MHz	Einstellung auf 50 % ± 1 %
SCHRITT 48	CH2 DC-Offset Null	Einstellung auf 0 V ± 3 mV
SCHRITT 49	CH2 DC-Offset bei + Bereichsende.	Einstellung auf + 10 V ± 10 mV
SCHRITT 50	CH2 DC-Offset bei – Bereichsende.	Kontrolle auf –10 V ± 50mV
SCHRITT 51	CH2 Multiplikator Null.	Einstellung auf Minimum Volt AC
SCHRITT 52	CH2 Multiplikator Offset.	Einstellung auf 0 V ± 3 mV
SCHRITT 53	CH2 Kurvenform Offset Filter 1.	Einstellung auf 0 V ± 3 mV
SCHRITT 54	CH2 Maximaler Ausgangspegel - Filter 1	Einstellung auf 10 V ± 10 mV
SCHRITT 55	CH2 Kurvenform Offset Filter 2	Einstellung auf 0 V ± 3 mV
SCHRITT 56	CH2 Maximaler Ausgangspegel - Filter 2	Einstellung auf 10 V ± 10 mV
SCHRITT 57	CH2 20 dB Abschwächer (A)	Einstellung auf 1 V ± 1 mV
SCHRITT 58	CH2 20 dB Abschwächer (B)	Einstellung auf 1 V ± 1 mV
SCHRITT 59	CH2 10 dB Abschwächer	Einstellung auf 3.162 V ± 3 mV
SCHRITT 60	CH2 Amplitudenverlauf Sinus	Messwert notieren
SCHRITT 61	CH2 Pegel 1 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 62	CH2 Pegel 2 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 63	CH2 Pegel 5 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 64	CH2 Pegel 10 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 65	CH2 Pegel 15 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 66	CH2 Pegel 20 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 67	CH2 Pegel 25 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 68	CH2 Pegel 30 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 69	CH2 Pegel 35 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 70	CH2 Pegel 40 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 71	CH2 Pegel 43 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 72	CH2 Pegel 45 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 73	CH2 Pegel 47 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 74	CH2 Pegel 50 MHz	Auf gleichen Wert justieren
SCHRITT 75	CH2 Rechteckkurve High-Pegel	Einstellung auf 10 V ± 10 mV
SCHRITT 76	CH2 Rechteckkurve Low-Pegel	Einstellung auf + 10 V ± 10 mV
SCHRITT 77	CH2 Anstiegszeit (0)	Einstellung auf 50 ns
SCHRITT 78	CH2 Anstiegszeit (0)	Einstellung auf 100 ns
SCHRITT 79	CH2 Anstiegszeit (1)	Einstellung auf 100 ns
SCHRITT 80	CH2 Anstiegszeit (1)	Einstellung auf 2 us
SCHRITT 81	CH2 Anstiegszeit (2)	Einstellung auf 2 us
SCHRITT 82	CH2 Anstiegszeit (2)	Einstellung auf 40 us
SCHRITT 83	CH2 Abfallzeit (0)	Einstellung auf 50 ns

SCHRITT 84	CH2 Abfallzeit (0)	Einstellung auf 100 ns
SCHRITT 85	CH2 Abfallzeit (1)	Einstellung auf 100 ns
SCHRITT 86	CH2 Abfallzeit (1)	Einstellung auf 2 us
SCHRITT 87	CH2 Abfallzeit (2)	Einstellung auf 2 us
SCHRITT 88	CH2 Abfallzeit (2)	Einstellung auf 40 us
SCHRITT 89	CH2 Rechteckkurve Symmetrie 50 %	Einstellung auf 50 us ± 0.1 us
SCHRITT 90	CH2 Rechteckkurve Symmetrie 75%	Einstellung auf 75 us ± 0.1 us
SCHRITT 91	CH2 Rechteckkurve Symmetrie 25MHz	Einstellung auf 50 % ± 1 %
SCHRITT 92	CH2 Rechteckkurve Symmetrie 35MHz	Einstellung auf 50 % ± 1 %
SCHRITT 93	CH2 Rechteckkurve Symmetrie 43MHz	Einstellung auf 50 % ± 1 %
SCHRITT 94	CH2 Rechteckkurve Symmetrie 50MHz	Einstellung auf 50 % ± 1 %
SCHRITT 95	MOD Offset.	Einstellung auf 5 V ± 50 mV
SCHRITT 96	MOD Bereichsende	Einstellung auf 8 V ± 50 mV
SCHRITT 97	Taktgeber Kalibrierung	Einstellung auf 10·00000 MHz ± 1 ppm

Ferngesteuerte Kalibrierung

Die Gerätekalibrierung kann auch über die LAN-, USB- oder GPIB-Schnittstelle ausgeführt werden. Um den Vorgang komplett zu automatisieren müssen Multimeter, Oszilloskop und Universalzähler ebenfalls ferngesteuert werden. Außerdem muss der Controller ein Kalibrierprogramm ausführen, das auf das jeweilige Gerät abgestimmt ist.

Mit Hilfe der Befehle zur ferngesteuerten Kalibrierung kann eine vereinfachte Version der manuellen Kalibrierung ausgeführt werden, indem vom Controller Befehle gesendet werden. Der Controller muss den Befehl CALADJ wiederholt senden und das Digitalmultimeter bzw. Frequenzzähler auslesen, bis das erforderliche Resultat für den jeweiligen Kalibrierschritt erreicht ist. Danach wird der CALSTEP-Befehl ausgegeben, um den neuen Wert zu akzeptieren und mit dem nächsten Schritt fortzufahren.

Im ferngesteuerten Kalibriermodus wird eine Fehlerprüfung nur in geringem Umfang durchgeführt, daher ist es Aufgabe des Controllers dafür zu sorgen, dass das Verfahren ordnungsgemäß verläuft. Während der Kalibrierung sollten nur die folgenden Befehle verwendet werden:

WARNUNG: Die Verwendung anderer Befehle im Kalibriermodus kann zu unerwarteten Ergebnissen führen. Außerdem blockiert das Gerät u. U. und muss aus- und wieder eingeschaltet werden, damit es wieder angesteuert werden kann.

CALIBRATION <cpd>, [nr1]	Steuerbefehl für die Kalibrierung. <cpd> kann einer der folgenden drei Unterbefehle sein: START - Aktiviert den Kalibriermodus. Dieser Befehl muss ausgegeben werden, bevor andere Kalibrierbefehle erkannt werden können. SAVE - Kalibrierung abschließen, neue Werte speichern und Kalibriermodus beenden. ABORT - Kalibrierung abschließen, neue Werte nicht speichern und Kalibriermodus beenden. [nr1] stellt das 4-stellige Kalibrierpasswort dar. Das Passwort wird nur mit dem Befehl CALIBRATION START (Kalibrierungsstart) benötigt und auch nur dann, falls ein anderes Passwort als 0000 über die Tastatur des Gerätes eingestellt wurde. In allen anderen

	Fällen wird das Passwort ignoriert und bewirkt keine Fehlermeldungen. Das Passwort kann über Fernsteuerbefehle weder eingestellt noch geändert werden.
CALADJ <nr1>	Einstellen des gewählten Kalibrierwerts durch <nr1>. Der Wert muss im Bereich von −100 bis +100 liegen. Wenn die Einstellung komplett ist und der neue Wert den Anforderungen entspricht, muss der CALSTEP-Befehl gegeben werden, damit der neue Wert akzeptiert wird.
CALSTEP	Ruft den nächsten Kalibrierungspunkt auf.
CALVAL?	Gibt den Wert aus der Pegelkalibrierung aus. Nur gültig für Schritte 13 bis 27, anderfalls wird -1 ausgegeben

Allgemeine Informationen zum ferngesteuerten Betrieb und zu den Formaten für Fernsteuerbefehle entnehmen Sie bitte den folgenden Abschnitten.

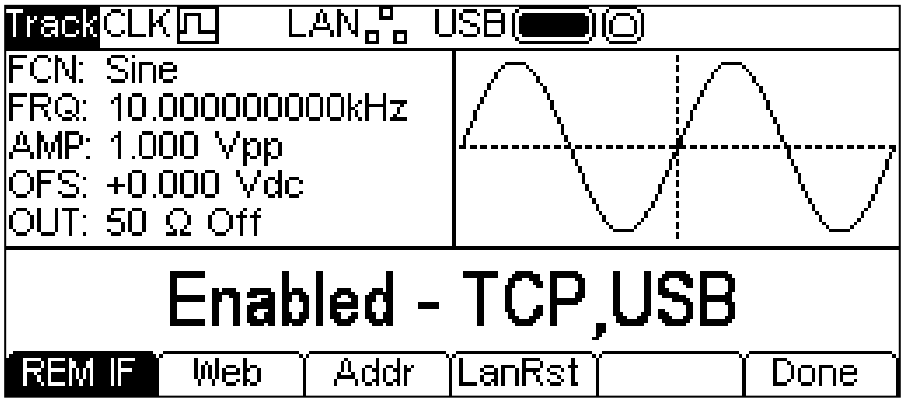
Ferngesteuerter Betrieb

Das Gerät kann über die Schnittstellen USB, LAN oder GPIB (optional) ferngesteuert werden.

Die USB-Fernsteuerung funktioniert ähnlich wie bei der RS232 Schnittstelle, jedoch über den USB-Anschluss. Die mit dem Gerät gelieferte Software richtet den steuernden Computer darauf ein, den USB-Anschluss als virtuellen COM-Port zu behandeln. Die Anwendungssoftware auf dem Computer kann dann über den COM-Port auf das Gerät zugreifen.

Die LAN-Schnittstelle entspricht LXI (Lan eXtensions for Instrumentation) Core 2011. Eine Fernsteuerung über die LAN-Schnittstelle ist über das TCP/IP Sockets Protokoll möglich. Das Gerät enthält auch einen einfachen Web-Server mit Informationen zum Gerät, der die Konfiguration von einem Web-Browser aus ermöglicht. Eine einfache Befehlszeilensteuerung vom Browser aus ist ebenfalls möglich.

Das Gerät wird standardmäßig mit den Schnittstellen USB und LAN geliefert, GPIB steht als Option zur Verfügung. Alle Schnittstellen sind standardmäßig zu jeder Zeit aktiviert, der Zugang zu einzelnen Schnittstellen kann jedoch über die Display-Menüs oder die Konfigurationsoptionen auf den Webseiten eingeschränkt werden. Um die Sperrung bestimmter Schnittstellen vom Gerät aus zu steuern, wählen Sie Utility-**I/O** bis folgende Anzeige erscheint.



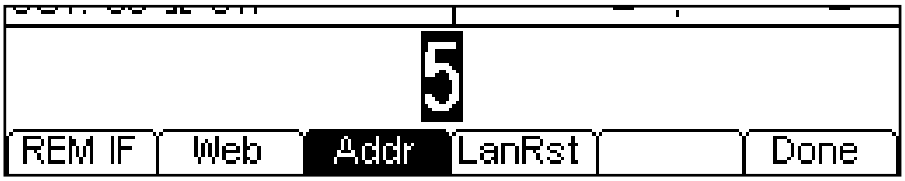
Standardmäßig sind alle verfügbaren Schnittstellen aktiviert (siehe oben). Mit dem Softkey **REM IF** können die gewünschten Schnittstellen gewählt werden. Durch wiederholtes Drücken der Taste **REM IF** können Sie die einzelnen Möglichkeiten durchgehen, in diesem Fall **Enabled – TCP,USB** , **Enabled – TCP only** und **Enabled – USB Only**. Es wird TCP anstatt von LAN verwendet, da LAN selbst nicht deaktiviert ist und immer noch für den Zugang zum Webserver des Geräts dienen könnte. Durch Deaktivierung von TCP wird dagegen die Befehlszeilensteuerung über die Webseite des Geräts unterbunden.

Der Zugang über die Webseite kann auch unabhängig durch Drücken des Softkeys Web deaktiviert werden. Durch abwechselndes Drücken der Taste erhalten Sie die Optionen **Enabled – WEBPAGE** und **Disabled – WEBPAGE**.

Einstellen der Adresse

Die Adressierungsfähigkeit wird eigentlich nur von der GPIB Schnittstelle benötigt. Der Befehl ADDRESS? kann jedoch mit jeder Schnittstelle verwendet werden, um einfach herauszufinden, welches Gerät von einem bestimmten COM-Port (für USB) oder TCP-Socket (für LAN) gesteuert wird. Beachten Sie, dass die LAN Schnittstelle auch eine getrennte Identifizierungsfunktion besitzt, die von der Webseite des Geräts aus zugänglich ist und dazu führt, dass das Gerät so lange blinkt, bis der Befehl beendet wird.

Die Adresse wird über das Display des Geräts oder die Webseite eingerichtet. Um die Adresse über das Display einzurichten, drücken Sie den Softkey **Addr** im Menü -**I/O**. Es erscheint folgende Darstellung.



Die Adresse kann wie unter „Numerische Bearbeitung“ beschrieben eingestellt werden.

Ferngesteuerter/Lokaler Betrieb

Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät im Modus Lokalbetrieb, sodass die Anzeige REM nicht auf der Statuszeile erscheint. In diesem Zustand sind alle Einstellungen auf der Gerätevorderseite möglich. Wird das Gerät per Schnittstelle angesteuert und ein Befehl empfangen, schaltet es auf Fernsteuerung und die Anzeige REM erscheint auf der Statuszeile. In diesem Modus ist eine Bedienung nur über die Fernsteuerbefehle möglich. Das Gerät kann durch Drücken der LOCAL Taste wieder auf lokal umgeschaltet werden. Der Zustand hält so lange an, bis das Gerät über die Schnittstelle wieder ein Zeichen empfängt und erneut auf Fernsteuerung geht. Wird der Lokal-Modus auf diese Weise wiederhergestellt, so bleiben die zuletzt per Fernsteuerung empfangenen Werte erhalten.

USB-Schnittstelle

Die USB-Schnittstelle ist ein virtueller COM-Port, der vom PC so gesteuert werden kann, als handele es sich um ein RS232-Gerät. Die „.inf“-Datei für die standardmäßigen Microsoft-Treiber unter Windows 2000 und höher kann von der AIM-TTi Support-Website (www.aimtti.com/support) heruntergeladen werden. Der Installationsassistent installiert den jeweils passenden Treiber (32-Bit oder 64-Bit) für das Betriebssystem des PCs. Aktualisierte Treiber stehen ebenfalls auf der AIM-TTi Support-Website (www.aimtti.com/support) zur Verfügung.

Die Installation des Schnittstellentreibers erfolgt, indem das Gerät über ein normales USB-Kabel an einen PC angeschlossen wird. Durch die „Plug-and-Play“ Funktionalität unter Windows wird die am USB-Port angeschlossene neue Hardware normalerweise automatisch erkannt. Beim erstmaligen Anschluss des Geräts fragt Windows daraufhin nach dem Pfad des entsprechenden Treibers. Nach korrekter Eingabe der entsprechenden Informationen installiert Windows nun den geeigneten Treiber und richtet im PC einen virtuellen COM-Port ein. Die Nummer des neuen COM-Ports richtet sich nach der Anzahl der bereits vorhandenen COM-Schnittstellen im PC. Dieser virtuelle COM-Port kann von Windows genau wie jeder andere normale COM-Port angesprochen werden, außer dass die Baudrateneinstellung des virtuellen COM-Port ignoriert wird.

Der installierte Treiber verbleibt auf dem PC, sodass der virtuelle COM-Port in Zukunft automatisch eingerichtet wird, sobald das Gerät über USB an den PC angeschlossen wird.

Weitere virtuelle COM-Ports werden für jedes zusätzliche, über USB an den PC angeschlossene Gerät erstellt. Jedem Gerät wird bei seinem ersten Anschluss ein separater virtueller COM-Port zugewiesen, und derselbe COM-Port wird bei jedem darauf folgenden Anschluss erneut zugewiesen. Die PC-Software nutzt den in jedem Gerät enthaltenen eindeutigen Code zur Verbindung mit demselben virtuellen COM-Port unabhängig vom physikalischen USB-Port, an den es angeschlossen ist.

Der Befehl ADDRESS? kann ebenfalls zur einfachen Identifizierung des von einem bestimmten COM-Port gesteuerten Geräts verwendet werden. Obwohl die Adressierungsfähigkeit beim USB-Betrieb ignoriert wird, kann die Adresse weiterhin eingestellt und als Kennung verwendet werden. Stellen Sie jedes USB-verbundene Gerät auf eine unterschiedliche Adresse und schicken Sie den ADDRESS?-Befehl von jedem virtuellen COM-Port zur Bestätigung des an den Port angeschlossenen Geräts.

LAN-Schnittstelle

Die LAN-Schnittstelle entspricht LXI (Lan eXtensions for Instrumentation) Core 2011 und umfasst die folgenden Schnittstellen und Protokolle. Da es durchaus möglich ist die LAN-Schnittstelle derart falsch zu konfigurieren, dass ein Datenaustausch per LAN nicht mehr möglich ist, besitzt das Gerät

einen LCI (LAN Configuration Initialise) Mechanismus, der über die Menüs zugänglich ist und das Rücksetzen auf die Werksvoreinstellungen ermöglicht. Standardmäßig versucht das Gerät sich Einstellungen über DHCP zu holen. Ist dies nach 30 Sekunden nicht erfolgreich (DHCP-Timeout) erfolgt ein Wechsel auf Auto-IP. Im unwahrscheinlichen Fall, dass keine Auto-IP Adresse gefunden werden kann, wird eine statische IP-Adresse (192.168.0.100) zugewiesen. Durch Zurücksetzen des LAN wird ein etwaiger, auf der Webseite eingerichteter Passwortschutz aufgehoben.

Um die LAN-Schnittstelle zurückzusetzen, drücken Sie den Softkey **`LanRst`** im Menü Utility-**`I/O`**.

Weitere Informationen zu den LXI Spezifikationen finden Sie auf www.lxistandard.org

LAN Verbindung

Um die LAN-Schnittstelle verwenden zu können, muss die IP-Adresse des Geräts bekannt sein. Auf der AIM-TTi Support-Website (www.aimtti.com/support) befindet sich ein Leitfaden für das LXI Discovery Tool mit L Das Tool ist eine Windows-PC-Anwendung, das verwendet werden kann, um die IP-Adressen oder Hostnamen aller angeschlossenen Geräte anzuzeigen, die dem VXI-11-Protokoll entsprechen oder Multicast Domain Name System (mDNS) Datensätze unterstützen.

Die Verbindung über einen Router bietet den Vorteil, dass sich eine IP-Adresse erheblich schneller zuweisen lässt. Bei einer Direktverbindung mit dem PC findet die Zuweisung erst nach dem 30 Sekunden währenden DHCP-Timeout statt. Durch Doppelklick auf einen Eintrag in der Geräteliste wird der Web-Browser des PCs gestartet und die Homepage des jeweiligen Geräts angezeigt.

Zusätzlich sind Tools für die LAN Discovery im Rahmen der Programmpakete „National Instruments Measurement and Automation Explorer“ sowie „Agilent Vee“ vorhanden.

Die zugewiesene IP-Adresse lässt sich über das Hilfe-Menü ermitteln. Auf Einkanalgeräten drücken Sie die Hilfe-Taste, wählen Sie Option 3 und scrollen Sie nach unten zur IP-Adresse. Auf Zweikanalgeräten drücken Sie die Utility-Taste, dann den Softkey Help, wählen Sie die Option 3 und scrollen Sie nach unten zur IP-Adresse.

Webserver; Konfiguration des Passwortschutzes

Das Gerät enthält einen einfachen Webserver. Dieser liefert Informationen zum Gerät und ermöglicht die Konfiguration. Die Konfigurationsseite kann mit einem Passwort geschützt werden, um unbefugte Änderungen der Konfiguration für den Fernsteuerbetrieb zu verhindern.

Auf der eigentlichen Konfigurationsseite wird erklärt, wie das Passwort gesetzt werden kann. Das Passwort kann bis zu 15 Zeichen besitzen. Beim Zurücksetzen aller LAN-Parameter auf die Werksvoreinstellung über das Menü wird auch das Passwort auf die Standardeinstellung (kein Passwort) zurückgesetzt.

Die Webseiten verfügen über eine Identifizierungsfunktion, sodass der Benutzer einen Identifizierungsbefehl zum Gerät senden kann. Daraufhin blinkt dessen Display, bis der Befehl aufgehoben wird.

ICMP Ping-Server

Das Gerät enthält einen ICMP-Server, um das Gerät entweder über den Hostnamen oder die IP-Adresse per Ping-Befehl anzusprechen.

VXI-11 Discovery Protokoll

Das Gerät unterstützt stark eingeschränkt das VXI-11 Protokoll, sodass lediglich eine Instrumentenerkennung möglich ist.

Das Gerät implementiert einen Sun RPC Port-Mapper aif TCP Port 111 und UDP Port 111 (siehe RPC1183). Folgende Aufrufe stehen zur Verfügung: NULL, GET PORT und DUMP.

Auf TCP Port 1024 wird ein sehr einfaches VXI-11 Protokoll implementiert, das zur Instrumentenerkennung ausreicht. Hier werden folgende Aufrufe unterstützt: CREATE LINK, DEVICE_WRITE, DEVICE_READ und DESTROY_LINK.

Nach Herstellung der Verbindung werden alle weiteren Informationen vom Gerät ignoriert und es wird lediglich der Identifizierungs-String wie bei einem “*IDN?” Befehl in folgender Form ausgegeben:

‘Hersteller, Modell, Seriennr.,X.xx – YY.yy’ – ZZ.zz

wobei ‘XX.xx’ die Revisionsnummer der Main-Firmware und ‘YY.yy’ die Revisionsnummer der Interface-Firmware angibt. ‘ZZ.zz’ ist die Revisionsnummer der Firmware für den USB-Stick.

mDNS und DNS-SD Unterstützung

Multicast DNS bietet DNS-Dienste auch in Netzwerken ohne zentralen DNS-Server (oder DHCP-Server). Dies vereinfacht die Einrichtung eines einfachen LAN mit sinnvollen Hostnamen anstelle einer rohen IP-Adresse. Mit Service-Discovery können das Gerät und seine Dienste problemlos identifiziert werden.

Die vom Gerät bereitgestellten Services sind http (_http._tcp) und lxi (_lxi._tcp).

VISA Resource-Name

Aufgrund der eingeschränkten Unterstützung für das VXI-11 Protokoll (nur Discovery Protocol), muss das Gerät über seine Raw-Socket-Informationen aufgerufen werden, wenn es in Zusammenhang mit Anwendungen verwendet wird, die über einen VISA Resource-Namen kommunizieren. So hätte z. B. ein Gerät mit IP-Adresse 192.168.1.100 normalerweise den VISA Resource-Namen "TCPIP0::192.168.1.100::inst0::INSTR", der aber für dieses Gerät modifiziert werden muss auf "TCPIP0::192.168.1.100::9221::SOCKET", wobei 9221 der vom Gerät verwendete TCP-Port für Steuerung und Überwachung ist (siehe unten).

XML Identifikationsdokument URL

Wie von der LXI Norm gefordert, stellt das Gerät ein „XML Identification Document“ bereit, das über einen GET Befehl unter “http://<hostname>:80/lxi/identification” abgefragt werden kann. Es entspricht dem LXI XSD Schema (siehe http://www.lxistandard.org/InstrumentIdentification/1.0) und dem W3C XML Schema (http://www.w3.org/XML/Schema). Dieses Dokument beschreibt das Gerät.

TCP Sockets

Das Gerät verwendet 1 Socket auf TCP-Port 9221 zur Gerätesteuerung und Überwachung. An diesen Port werden die im Abschnitt „Fernsteuerbefehle“ beschriebenen Befehle gesendet. Die Antwort erfolgt über den gleichen Port. Befehle können durch ein Semikolon (;) oder einen Zeilenvorschub getrennt werden.

LAN Statusanzeige

Das **LAN** Feld in der Statuszeile kann mehrere Statusanzeigen darstellen. Wenn keine LAN-Verbindung vorhanden ist (z. B. kein Kabel angeschlossen) erscheint LAN in diesem Feld. Das Symbol blinkt, während das System versucht eine Verbindung herzustellen. Bei erfolgreicher Verbindung mit aktivierter Fernsteuerung zeigt das Feld LAN. Ist das Gerät verbunden, aber die Fernsteuerung ist deaktiviert, zeigt das Symbol LAN. Ein fehlgeschlagener Versuch, eine Verbindung herzustellen, wird durch LAN angezeigt.

GPIB-Schnittstelle

Der 24-polige Steckverbinder für die GPIB-Schnittstelle befindet sich auf der Geräterückseite. Die Stiftbelegung entspricht der Norm IEEE Std. 488.1-1987. Das Gerät entspricht den Normen IEEE Std. 488.1-1987 und IEEE Std. 488.2-1987.

GPIB Befehlssätze

Das Gerät ist mit folgenden IEEE 488.1 Befehlssätzen versehen:

Source Handshake	SH1
Acceptor Handshake	AH1
Talker	T6

Listener	L4
Service Request	SR1
Remote Local	RL2
Parallel Poll	PP1
Device Clear	DC1
Device Trigger	DT0
Controller	C0
Electrical Interface	E2

GPIB IEEE Std. GPIB Fehlerbehandlung nach IEEE Std. 488.2 – Query Error Register

Der Fehler UNTERMINATED nach IEEE 488.2 (Kommunikation aktiviert, doch nichts zu berichten) wird wie folgt behandelt: Ist das Gerät auf Kommunikation gestellt, der Antwortformatierer jedoch nicht aktiv und die Eingangswarteschlange leer, so wird ein UNTERMINATED-Fehler generiert. Dies bewirkt, dass ein Query Error-Bit im Standard Event Status Register gesetzt, der Wert von 3 ins Query Error Register geschrieben und der Parser zurückgesetzt wird. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Abschnitt „Status-Berichterstattung“.

Der Fehler INTERRUPTED nach IEEE 488.2 wird wie folgt behandelt: Wartet der Antwortformatierer auf das Senden einer Antwort und wurde vom Parser ein <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> gelesen oder enthält die Eingangswarteschlange mehr als eine END-Meldung, so wird das Gerät INTERRUPTED (unterbrochen) und eine Fehleranzeige generiert. Dies bewirkt, dass ein Query Error-Bit im Standard Event Status Register gesetzt, der Wert 1 ins Query Error Register geschrieben und der Antwortformatierer zurückgesetzt wird, wodurch die Ausgangswarteschlange gelöscht wird. Jetzt beginnt der Parser die nächste <PROGRAM MESSAGE UNIT> der Eingangs-Warteschlange zu verarbeiten. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Abschnitt „Status-Berichterstattung“.

Der Fehler DEADLOCK nach IEEE 488.2 wird wie folgt behandelt: Wartet der Antwortformatierer auf das Senden einer Antwort und wird die Eingangs-Warteschlange voll, so schaltet das Gerät auf DEADLOCK Status und eine Fehleranzeige wird generiert. Dies bewirkt, dass ein Query Error-Bit im Standard Event Status Register gesetzt, der Wert 2 ins Query Error Register geschrieben und der Antwortformatierer zurückgestellt wird, wodurch die Ausgangswarteschlange gelöscht wird. Jetzt beginnt der Parser die nächste <PROGRAM MESSAGE UNIT> der Eingangs-Warteschlange zu verarbeiten. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Abschnitt „Status-Berichterstattung“.

GPIB Parallelabfrage (Parallel Poll)

Das Gerät besitzt eine vollständige Parallelabfrage. Das Parallel Poll Enable Register wird gesetzt damit festgelegt wird, welche Bits im Status Byte Register zur Bildung der lokalen Meldung „ist” dienen. Das Parallel Poll Enable Register (Parallelabfrage-Aktivierungsregister) wird durch den Befehl *PRE <nrf> gesetzt und mit dem Befehl *PRE? ausgelesen. Der Wert im Parallel Poll Enable Register wird mit dem Status Byte Register AND verknüpft. Lautet das Ergebnis Null, so beträgt der Wert von „ist“ 0, ansonsten ist der Wert von „ist” 1.

Das Gerät muss außerdem so konfiguriert sein, dass der Wert von „ist“ während einer Parallelabfrage an das Steuergerät zurückgeschickt werden kann. Die Konfigurierung des Gerätes erfolgt vom Steuergerät, indem letzteres einen Parallel Poll Configure-Befehl (PPC) mit anschließendem Parallel Poll Enable-Befehl (PPE) sendet. Die Bits des PPE-Befehls sind unten aufgeführt:

bit 7	X	Unbeachtet lassen
bit 6	1	Aktivierung der Parallelabfrage
bit 5	1	
bit 4	0	
bit 3	Sense	Wert des Antwortbits: 0 = low, 1 = high
bit 2	?	Bitposition der Antwort
bit 1	?	

bit 0	?

Beispiel: Um an Bitposition 1 das RQS-Bit (Bit 6 des Status Byte Register) mit 1, wenn wahr, und mit 0, wenn nicht wahr, als Antwort auf eine Parallel Poll-Operation auszugeben, senden Sie folgende Befehle

*PRE 64<pmt>, dann PPC, gefolgt von 69H (PPE)

Die Antwort auf die Parallelabfrage vom Gerät lautet dann 00H, wenn RQS gleich 0 ist, und 01H, wenn RQS gleich 1 ist.

Während der Parallelabfrageantwort sind die DIO-Schnittstellenleitungen mit einem ohmschen Abschlusswiderstand versehen (passiver Abschluss). Dadurch können sich mehrere Geräte, entweder in Wired-AND- oder Wired-OR-Konfiguration, dieselbe Position für das Antwortbit teilen. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte IEEE 488.1.

Statusberichterstattung

Für jede Schnittstelleninstanz wird ein getrenntes Fehler- und Statusmodell geführt. Eine Schnittstelleninstanz wird als eine mögliche Verbindung definiert. Bei USB und GPIB handelt es sich grundsätzlich um Einzelverbindungen, die jeweils eine Schnittstelleninstanz darstellen. Dagegen ermöglicht LAN mehrere Verbindungen gleichzeitig und bildet daher mehrfache Schnittstelleninstanzen. Eine Schnittstelleninstanz wird der TCP-Socket Schnittstelle zugewiesen, eine weitere dem Webseiten-Interface. Durch das getrennte Modell für jede Schnittstelle wird sichergestellt, dass Daten nicht verloren gehen, da viele Befehle (z. B. '*ESR?') den Inhalt beim Auslesen löschen.

Der Fehlerstatus wird in Registern festgehalten. Diese werden im Folgenden beschrieben und im Statusmodell am Kapitelende gezeigt.

Standard Event Status und Standard Event Status Enable Register

Diese beiden Register sind gemäß der Norm IEEE 488.2 ausgeführt.
Bits, die im Standard Event Status Register gesetzt werden und Bits entsprechen, die im Standard Event Status Enable Register gesetzt wurden, bewirken, dass das ESB-Bit im Status Byte Register gesetzt wird.

Das Standard Event Status Register wird mit dem Befehl *ESR? ausgelesen und gelöscht. Das Standard Event Status Enable Register wird mit dem Befehl *ESE <nrf> gesetzt und mit dem Befehl *ESE? ausgelesen.

Es handelt sich um ein Bitfeld mit folgenden Bits.

Bit 7: Power On (Einschalten). Wird gesetzt, wenn das Gerät zum ersten Mal eingeschaltet wird.

Bit 6: Benutzeranfrage (Nicht belegt).

Bit 5: Command Error (Befehlsfehler). Wird gesetzt, wenn ein Syntaxfehler in einem Befehl vom Bus festgestellt wird. Der Parser wird zurückgesetzt und fährt mit dem nächsten, eingehenden Byte fort

Bit 4: Execution Error (Ausführungsfehler). Wird gesetzt, wenn ein Fehler bei der Ausführung eines vollständig interpretierten Befehls auftritt. Die entsprechende Fehlernummer wird im Execution Error Register gemeldet (siehe Kapitel „Fehlermeldungen“).

Bit 3: Nicht belegt.

Bit 2: Query Error (Abfragefehler). Wird gesetzt, wenn ein Abfragefehler auftritt. Die entsprechende Fehlernummer wird im Query Error Register gemeldet (siehe Abschnitt Query Error Register).

Bit 1: Nicht belegt.

Bit 0: Operation Complete (Vorgang abgeschlossen). Wird als Antwort auf den *OPC-Befehl gesetzt.

Execution Error Register (Ausführungsfehlerregister)

Das Register enthält eine Nummer, die den letzten Fehler beim Ansprechen der aktuellen Schnittstelle repräsentiert. Das Execution Error Register wird mit dem EER?-Befehl ausgelesen und gelöscht. Beim Einschalten wird dieses Register für alle Schnittstelleninstanzen auf 0 gesetzt.

Status Byte Register und Service Request Enable Register

Diese beiden Register sind gemäß der Norm IEEE 488.2 ausgeführt.
Bits, die im Status Byte Register gesetzt wurden und den Bits entsprechen, die im Service Request Enable Register gesetzt wurden, bewirken, dass das RQS/MSS-Bit im Status Byte Register gesetzt wird, wodurch ein Service Request auf dem Bus generiert wird.

Das Status Byte Register wird entweder mittels dem *STB?-Befehl abgefragt, der MSS in Bit 6 zurücksendet, oder aber mittels eines Serial Poll (Serienabfrage), der RQS in Bit 6 zurücksendet. Das Service Request Enable Register wird mit dem Befehl *SRE <nrf> gesetzt und mit dem Befehl *SRE? gelesen.

Bit 7 - Nicht belegt.

Bit 6 - RQS/MSS. Dieses Bit, das in der Norm IEEE 488.2 definiert ist, enthält sowohl die Meldung (Serviceanforderung) als auch die Master Status Summary. Als Antwort auf ein Serial Poll (Serienabfrage) wird RQS und als Antwort auf den Befehl *STB? wird MSS zurückgesendet.

Bit 5 - ESB. Das Event Status Bit (Ereignis-Statusbit). Dieses Bit wird gesetzt, wenn sich gesetzte Bits im Standard Event Status Register auf gesetzte Bits im Standard Event Status Enable Register beziehen.

Bit 4 - MAV. Das Message Available Bit (Meldung vorhanden). Dieses Bit wird gesetzt, wenn das Gerät eine fertig formatierte Antwort zum Versenden an den Controller bereithält. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem der Response Message Terminator gesendet wurde.

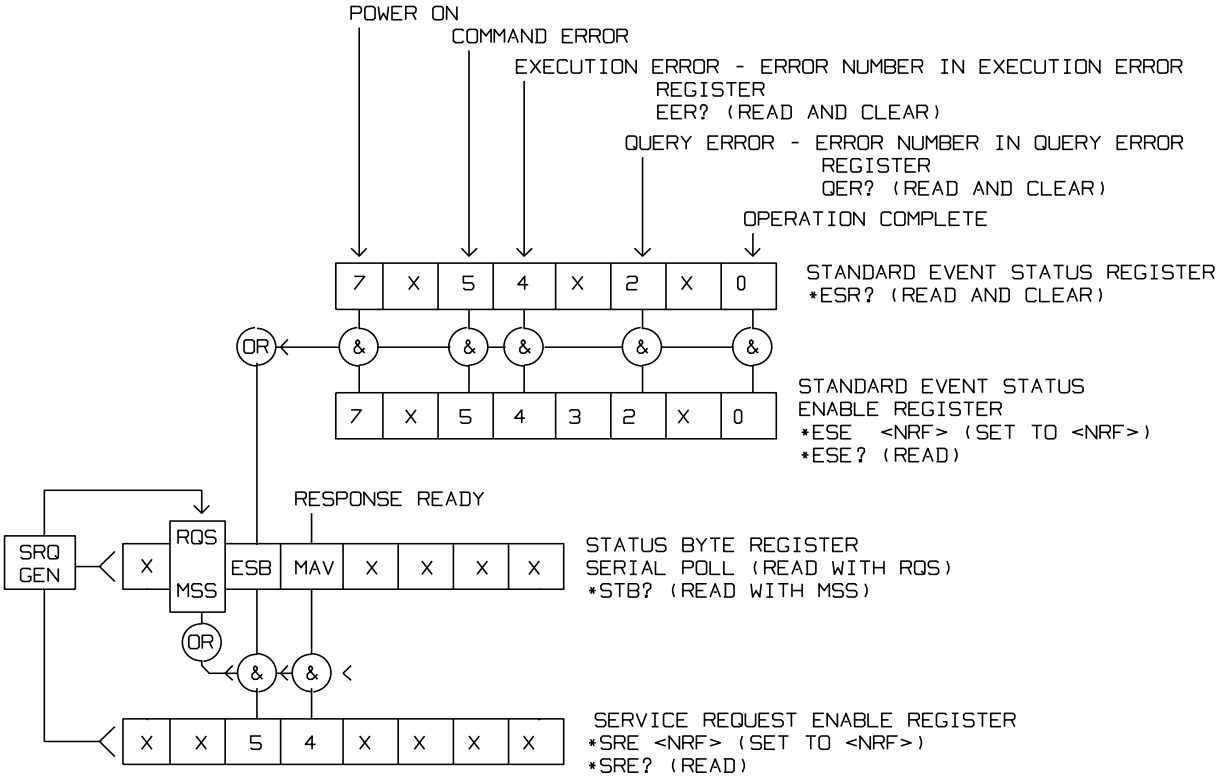
Bit 3 - Nicht belegt.

Bit 2 - Nicht belegt.

Bit 1 - Nicht belegt

Bit 0 - Nicht belegt

Statusmodell



Standardeinstellungen für Einschaltvorgang und Fernsteuerung

Beim Einschalten des Gerätes werden folgende Statuswerte gesetzt:

Status Byte Register	= 0
Service Request Enable Register †	= 0
Standard Event Status Register	= 128 (nach Setzen des Bits [PON-Bit gesetzt)
Standard Event Status Enable Register †	= 0
Execution Error Register (Ausführungsfehlerregister)	= 0
Query Error Register	= 0
Parallel Poll Enable Register †	= 0

† Die mit diesem Zeichen versehenen Register beziehen sich spezifisch auf den GPIB-Teil des Gerätes und sind nur bedingt für andere Schnittstellen nutzbar.

Das Gerät befindet sich zunächst im lokalen Modus mit aktivierten Steuerelementen auf der Vorderseite.

Die Geräteparameter beim Einschalten sind stets dieselben wie beim letzten Ausschalten des Geräts, mit Ausnahme des Ausgangsstatus. Standardmäßig ist dieser beim Einschalten des Geräts immer deaktiviert, kann aber vom Benutzer auf der Gerätevorderseite so eingerichtet werden, dass er den gleichen Status wie beim letzten Ausschalten des Geräts annimmt (siehe Abschnitt „Einschaltstatus“ im Kapitel „Utility-Menüs“).Der Schnittstellenbefehl *RST (Reset) setzt das Gerät auf die Standardeinstellungen für den ferngesteuerten Betrieb zurück.

USB/LAN Fernsteuerbefehlsformat

Der USB-Eingang des Gerätes wird über eine 256 Byte große Warteschlange gepuffert. Dies erfolgt unter Verwendung eines Interrupts, quasi im Hintergrund und unabhängig zu allen anderen Gerätefunktionen. Der USB-Eingang entspricht dem USB Standard 2.0 Full Speed.

Der LAN-Eingang des Gerätes wird über eine 1500 Byte große Warteschlange gepuffert. Dies erfolgt unter Verwendung eines Interrupts, quasi im Hintergrund und unabhängig zu allen anderen Gerätefunktionen. Die LAN-Schnittstelle entspricht LXI (LAN eXtensions for Instrumentation) Core 2011.

Befehle müssen in der Form gesendet werden, die in der Befehlsliste festgelegt ist, und immer mit dem Befehlsabschlusscode 0AH (Line Feed, LF) enden. Befehle können in Gruppen gesendet werden, wenn die einzelnen Befehle durch den Code 3BH (;) von einander getrennt sind. Die Gruppe muss mit dem Befehlsabschlusscode 0AH (Line Feed, LF) enden.

Antworten vom Gerät an den Controller werden in der Form gesendet, die in der Befehlsliste festgelegt ist. Jede Antwort muss mit einem <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> enden, d.h. dem Code 0DH (Carriage Return, CR), gefolgt von 0AH (Line Feed, LF).

<WHITE SPACE> ist mit den Zeichencodes 00H bis einschließlich 20H definiert.

<WHITE SPACE> wird ignoriert, außer bei Befehlsunterscheidung, d. h. „∗C LS“ ist nicht gleich „∗CLS“. Bei allen Zeichen wird das höchste Bit ignoriert. Die Befehle unterscheiden nicht zwischen Groß-/Kleinschreibung.

GPIB Fernsteuerbefehlsformate

Die GPIB Eingang des Gerätes wird über eine 256 Byte große Warteschlange gepuffert. Dies erfolgt unter Verwendung eines Interrupts, quasi im Hintergrund und unabhängig zu allen anderen übrigen Gerätefunktionen. Diese Warteschlange enthält die rohen, d. h. noch nicht mittels des Parsers bearbeiteten Daten. Befehle (und Abfragen) werden der Reihe nach ausgeführt, und der Parser startet einen neuen Befehl erst, wenn der vorherige Befehl bzw. die vorherige Abfrage vollständig abgeschlossen ist. Eine Sende-Warteschlange gibt es nicht, dies bedeutet, dass der Antwort-Formatierer, falls erforderlich unbegrenzt lange wartet. Erst dann setzt der Parser mit der Abarbeitung des nächsten Befehls aus der Eingabe-Warteschlange fort.

Befehle werden vom Steuergerät als <PROGRAM MESSAGES> gesendet, wobei jede Meldung aus null oder mehr <PROGRAM MESSAGE UNIT> -Elementen besteht, die durch <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> -Elemente voneinander getrennt sind.

Ein <PROGRAM MESSAGE UNIT> ist jeder Befehl in der Fernbedienungs-Befehlsliste.

Ein <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> ist das Semikolon „;” (3BH).

<PROGRAM MESSAGES> werden von <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR>-Elementen voneinander getrennt, die folgende Form haben können:

NL	Das Zeichen New Line (0AH), d.h. neue Zeile
NL^END	Das Zeichen New Line mit der END-Meldung.
^END	Die END-Meldung mit dem letzten Zeichen der Meldung.

Antworten vom Gerät an das Steuergerät werden als <RESPONSE MESSAGES> gesendet. Eine <RESPONSE MESSAGE> besteht aus einer <RESPONSE MESSAGE UNIT> mit anschließendem <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>.

Das Zeichen New Line mit der END-Meldung NL^END ist ein <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>.

Jede Abfrage führt zu einer bestimmten <RESPONSE MESSAGE>. Diese Meldungen sind zusammen mit den Abfragebefehlen in der Liste der Fernsteuerbefehle aufgeführt.

<WHITE SPACE> wird ignoriert, außer bei Befehlsunterscheidung, d. h. „∗C LS“ ist nicht gleich „∗CLS“. WHITE SPACE> ist mit den Zeichencodes 00H bis einschließlich 20H definiert, mit Ausnahme des Codes für „neue Zeile“ (0AH). Bei allen Zeichen wird das höchste Bit ignoriert. Die Befehle unterscheiden nicht zwischen Groß-/Kleinschreibung.

Befehlsliste

In diesem Abschnitt sind alle Befehle und Abfragen für dieses Gerät aufgeführt.

Beachten Sie, dass es keine abhängigen Parameter, gekoppelten Parameter, überlappenden Befehle, „Ausdrucksprogramm-Datenelemente“ oder zusammengesetzte Befehlsprogrammköpfe gibt und dass jeder Befehl vollständig abgearbeitet ist, bevor der nächste Befehl gestartet wird. Alle Befehle sind sequentiell, und die „Operation abgeschlossen“-Nachricht wird in allen Fällen sofort nach der Ausführung generiert.

Folgende Nomenklatur wird verwendet:

<rmt>	<RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> (Antwortabschluss)
<cpd>	<CHARACTER PROGRAM DATA> (Zeichen als Programmdaten), d.h. eine kurze Mnemonik oder Zeichenfolge wie ON oder OFF
<nrf>	Sämtliche Formate einer Zahl werden akzeptiert, wie z.B. 12, 12,00, 1,2 e1 und 120 e-1 für 12. Jede Zahl wird nach ihrem Empfang je nach erforderlicher Genauigkeit konvertiert, die ihrer Verwendung entspricht und dann gerundet, um den Wert des Befehls zu erhalten.
<nr1>	Zahl ohne Dezimalstelle, d.h. Ganzzahl (Integer)
[..]	Alle in solchen Klammern eingeschlossenen Angaben sind optionale Parameter. Ist mehr als eine Angabe eingeschlossen, sind entweder alle oder keine erforderlich.

Befehle, die mit ***** beginnen, sind die in der Norm IEEE 488.2 als Common Commands (allgemeine Befehle) aufgeführten Befehle. Sie funktionieren alle mit den anderen Schnittstellen, sind jedoch zum Teil nur von geringem Nutzen.

Das „Operation Complete Bit” (Bit 0) im Standard Event Status Register wird ausschließlich mit dem OPC Befehl gesetzt. Der Befehl *OPC (oder *OPC?) kann zur Synchronisation der angeschlossenen Geräte verwendet werden.

Kanalauswahl

Die meisten Befehle wirken auf einen bestimmten Kanal des Generators. Der folgende Befehl wird verwendet, um den gewünschten Kanal zu wählen. Nachfolgende Befehle ändern lediglich die jeweiligen Parameter auf dem ausgewählten Kanal.

CHN <nrf>	Wählt Kanal <nrf> als Ziel für die nachfolgenden Befehle aus. <nrf> kann 1 oder 2 sein. Für Einkanalgeräte ist dieser Wert immer 1.
CHN?	Gibt die aktuell gewählte Kanalnummer aus

Befehle für kontinuierliche Trägerwelle

WAVE <cpd>	Setzt die Kurvenform auf <SINE>, <SQUARE>, <RAMP>, <TRIANG> <PULSE>, <NOISE>, <PRBSPN7>, <PRBSPN9>, <PRBSPN11>, <PRBSPN15>, <PRBSPN20>, <PRBSPN23> oder <ARB>.
FREQ	Setzt die Kurvenformfrequenz auf <nrf> Hz
PER	Setzt die Kurvenformperiode auf <nrf> Sek.

AMPLRNG <cpd>	Setzt den Amplitudenbereich auf <AUTO> oder <HOLD>
AMPUNIT <cpd>	Setzt die Einheit der Amplitude auf <VPP>, <VRMS> oder <DBM>.
AMPL <nrf>	Setzt die Amplitude auf <nrf>, mit der Einheit, die mit dem AMPUNIT-Befehl festgelegt wurde.
HILVL <nrf>	Setzt den Amplituden High-Pegel auf <nrf> Volt
LOLVL <nrf>	Setzt den Amplituden Low-Pegel auf <nrf> Volt
DCOFFS <nrf>	Setzt den DC Offset auf <nrf> Volt
OUTPUT <cpd>	Setzt den Ausgang auf <ON>, <OFF>, <NORMAL> oder <INVERT>
ZLOAD <cpd>	Setzt die vom Generator anzunehmende Ausgangslast für Amplitude und DC Offset auf <1..10,000>Ohm oder <OPEN>.
SQRSYMM <nrf>	Setzt die Rechtecksymmetrie auf <nrf> %
RMPSYMM <nrf>	Setzt die Rampensymmetrie auf <nrf> %
SYNCOUT <cpd>	Setzt den Sync-Ausgang auf <ON>, <OFF>
SYNCTYPE <cpd>	Setzt die Sync-Art auf <AUTO>, <CARRIER>, <MODULATION>, <SWEEP>, <BURST> oder <TRIGGER>
PHASE <nrf>	Setzt die Wellenformphase auf <nrf> Grad.
ALIGN	Sendet Signal zur Synchronisierung der Nullphase beider Kanäle.

Befehle für den Pulsgenerator

PULSFREQ <nrf>	Setzt die Puls-Kurvenformfrequenz auf <nrf> Hz
PULSPER <nrf>	Setzt die Puls-Kurvenformperiode auf <nrf> sek.
PULSWID <nrf>	Setzt die Puls-Kurvenformbreite auf <nrf> sek.
PULSSYMM <nrf>	Setzt die Puls-Kurvenformsymmetrie auf <nrf> %
PULSEDGE <nrf>	Setzt die Puls-Kurvenformflanken (positive und negative Flanke) auf <nrf> sek. Mit Null wird der erlaubte Mindestwert gesetzt.
PULSRANGE <cpd>	Einstellen der Anstiegs- und Abfallzeiten für Puls auf <1>, <2> oder <3>. 1 setzt den Bereich auf 5 ns bis 99,9 ns 1 setzt den Bereich auf 100 ns bis 1,999 us 3 setzt den Bereich auf 2 us bis 40 us
PULSRISE <nrf>	Setzt die positive Flanke der Puls-Kurvenform auf <nrf> sek.
PULSFALL <nrf>	Setzt die negative Flanke der Puls-Kurvenform auf <nrf> sek.
PULSDLY <nrf>	Setzt die Puls-Kurvenformverzögerung auf <nrf> sek.

Befehle für den Rauschgenerator

NOISADD <cpd>	Wählen Sie <ON> um Rauschen zur Ausgangswelle hinzuzufügen und <OFF>, um Rauschen von der Ausgangswelle zu entfernen.
NOISLVL <nr1>	Setzt den Ausgangs-Rauschpegel auf <nr1> %
WAVELVL <nr1>	Setzt den Ausgangs-Kurvenformpegel auf <nr1> %

PRBS-Befehle für den Generator

PRBSBITRATE <nrf>	Setzt die PRBS-Bitrate auf <nrf> Bits pro Sekunde.
PRBSEDGE <nrf>	Setzt die Flanken der PRBS-Wellenform auf <nrf> sek.

Befehle für Arbiträrkurven

ARBDCOFFS <nrf>	Setzt den DC Offset für Arbiträrkurven auf <nrf> Volt
ARBLOAD <cpd>	Setzt die Kurvenform auf <DC>, <SINC>, <EXPRISE>, <LOGRISE> <RAMPUP>, <RAMPDN>, <TRIANG>, <SQUARE>, <ARB1>, <ARB2>, <ARB3>, <ARB4>, <”USRNAME1”>, <”USERNAME1”>, <”USERNAME2”>, <”USERNAME3”> oder <”USERNAME4”>.
ARBRESIZE <cpd>,<nr1>	Ändert die Größe der Arbiträrkurven <cpd> auf <nr1>.
ARBDEF<cpd1>,<cpd2>, <cpd3>	Definiert eine Arbiträrkurve mit benutzerdefiniertem Namen und Punktinterpolationstatus. <cpd1> ARB1, ARB2, ARB3 oder ARB4 <cpd2> „benutzerdefinierter Kurvenformname“ <cpd3> Kurvenformpunktinterpolation ON oder OFF
ARB1 <bin>	Daten in den vorhandenen Arbiträrkurvenspeicher ARB1 laden. Die Daten bestehen aus zwei Bytes pro Punkt ohne Trennzeichen zwischen Byte oder Punkt. Die Punktdaten werden mit dem High-Byte zuerst gesendet. Der Datenblock hat einen Header, der aus dem Zeichen # besteht, gefolgt von mehreren ASCII-codierten numerischen Zeichen. Das erste numerische Zeichen gibt die Anzahl der nachfolgenden ASCII-Zeichen an und die anderen die Länge der binären Daten in Byte. Das Gerät wartet unbegrenzt auf Daten, wenn weniger Daten gesendet werden. Bei Sendung von mehr Daten, werden die zusätzlichen Daten vom Command-Parser verarbeitet und ein Befehlsfehler ausgegeben.
ARB2 <bin>	Siehe ARB1 Beschreibung.
ARB3 <bin>	Siehe ARB1 Beschreibung.
ARB4 <bin>	Siehe ARB1 Beschreibung.
ARB1DEF?	Sendet benutzerdefinierten Kurvenformnamen, Punktinterpolationsstatus und Kurvenformlänge von ARB1.
ARB2DEF?	Siehe ARB1DEF? Beschreibung.
ARB3DEF?	Siehe ARB1DEF? Beschreibung.
ARB4DEF?	Siehe ARB1DEF? Beschreibung.
ARB1?	Sendet Daten vom vorhandenen Arbiträrkurvenspeicher ARB1. Die Daten bestehen aus zwei Bytes pro Punkt ohne Trennzeichen zwischen Byte oder Punkt. Die Punktdaten werden mit dem High-Byte zuerst gesendet. Der Datenblock hat einen Header, der aus dem Zeichen # besteht, gefolgt von mehreren ASCII-codierten numerischen Zeichen. Das erste numerische Zeichen gibt die Anzahl der nachfolgenden ASCII-Zeichen an und die anderen die Länge der binären Daten in Byte.
ARB2?	Siehe ARB1? Beschreibung.
ARB3?	Siehe ARB1? Beschreibung.
ARB4?	Siehe ARB1? Beschreibung.

Modulationsbefehle

MOD	<cpd>	Setzt die Modulation auf <OFF>, <AM>, <FM>, <PM>, <FSK>, <SUM>, <BPSK> oder <PWM>
MODAMSHAPE	<cpd>	Setzt die AM-Kurvenform auf <SINE>, <SQUARE>, <RAMPUP>, <RAMPDN>, <TRIANG>, <NOISE>, <DC>, <SINC>, <EXPRISE>, <LOGRISE>, <ARB1>, <ARB2>, <ARB3>, <ARB4>, <PRBSPN7>, <PRBSPN9>, <PRBSPN11>, <PRBSPN15>, <PRBSPN20> oder <PRBSPN23>
MODFMSHAPE	<cpd>	Setzt die AM-Kurvenform auf <SINE>, <SQUARE>, <RAMPUP>, <RAMPDN>, <TRIANG>, <NOISE>, <DC>, <SINC>, <EXPRISE>, <LOGRISE>, <ARB1>, <ARB2>, <ARB3>, <ARB4>, <PRBSPN7>, <PRBSPN9>, <PRBSPN11>, <PRBSPN15>, <PRBSPN20> oder <PRBSPN23>
MODPMSHAPE	<cpd>	Setzt die PM-Kurvenform auf <SINE>, <SQUARE>, <RAMPUP>, <RAMPDN>, <TRIANG>, <NOISE>, <DC>, <SINC>, <EXPRISE>, <LOGRISE>, <ARB1>, <ARB2>, <ARB3>, <ARB4>, <PRBSPN7>, <PRBSPN9>, <PRBSPN11>, <PRBSPN15>, <PRBSPN20> oder <PRBSPN23>
MODPWMSHAPE	<cpd>	Setzt die PWM-Kurvenform auf <SINE>, <SQUARE>, <RAMPUP>, <RAMPDN>, <TRIANG>, <NOISE>, <DC>, <SINC>, <EXPRISE>, <LOGRISE>, <ARB1>, <ARB2>, <ARB3>, <ARB4>, <PRBSPN7>, <PRBSPN9>, <PRBSPN11>, <PRBSPN15>, <PRBSPN20> oder <PRBSPN23>
MODSUMSHAPE	<cpd>	Setzt die SUM-Kurvenform auf <SINE>, <SQUARE>, <RAMPUP>, <RAMPDN>, <TRIANG>, <NOISE>, <DC>, <SINC>, <EXPRISE>, <LOGRISE>, <ARB1>, <ARB2>, <ARB3>, <ARB4>, <PRBSPN7>, <PRBSPN9>, <PRBSPN11>, <PRBSPN15>, <PRBSPN20> oder <PRBSPN23>
MODAMSRC	<cpd>	Setzt die AM-Kurvenformquelle auf <INT> oder <EXT>
MODFMSRC	<cpd>	Setzt die FM-Kurvenformquelle auf <INT> oder <EXT>
MODPMSRC	<cpd>	Setzt die PM-Kurvenformquelle auf <INT> oder <EXT>
MODPWMSRC	<cpd>	Setzt die PWM-Kurvenformquelle auf <INT> oder <EXT>
MODSUMSRC	<cpd>	Setzt die SUM-Kurvenformquelle auf <INT> oder <EXT>
MODAMFREQ	<nrf>	Setzt die AM Kurvenformfrequenz auf <nrf> Hz
MODFMFREQ	<nrf>	Setzt die FM Kurvenformfrequenz auf <nrf> Hz
MODPMFREQ	<nrf>	Setzt die PM Kurvenformfrequenz auf <nrf> Hz
MODPWMFREQ	<nrf>	Setzt die PWM Kurvenformfrequenz auf <nrf> Hz
MODSUMFREQ	<nrf>	Setzt die SUM Kurvenformfrequenz auf <nrf> Hz
MODAMDEPTH	<nrf>	Setzt die AM Kurvenformtiefe auf <nrf> %
MODFMDEV	<nrf>	Setzt den FM Kurvenformhub auf <nrf> Hz
MODPMDEV	<nrf>	Setzt den PM Kurvenformhub auf <nrf> Grad
MODPWMDEVWDT	<nrf>	Setzt den PWM Kurvenformhub auf <nrf> Sek
MODPWMDEVSYM	<nrf>	Setzt den PWM Kurvenformhub auf <nrf> %
MODSUMLEVEL	<nrf>	Setzt den SUM Kurvenformpegel auf <nrf> %
MODFSKSRC	<cpd>	Setzt die FSK-Kurvenformquelle auf <INT> oder <EXT>
MODHOPFREQ	<nrf>	Setzt die HOP Frequenz auf <nrf> Hz

MODFSKRATE	<nrf>	Setzt die FSK Rate auf <nrf> Hz
MODPOLFSK	<cpd>	Setzt die FSK Flanke auf <POS> oder <NEG>
MODBPSKSRC	<cpd>	Setzt die BPSK-Kurvenformquelle auf <INT> oder <EXT>
MODBPSKPHASE	<nrf>	Setzt die BPSK-Wellenformphase auf <nrf> Grad
MODBPSKRATE	<nrf>	Setzt die BPSK Rate auf <nrf> Hz
MODPOLBPSK	<cpd>	Setzt die BPSK Flanke auf <POS> oder <NEG>

Sweep-Befehle

SWPTYPE	<cpd>	Setzt die Sweep-Art auf <LINUP>, <LINDN>, <LINUPDN>, <LINDNUP> <LOGUP>, <LOGDN>, <LOGUPDN> oder <LOGDNUP >
SWPMODE	<cpd>	Setzt den Sweep-Modus auf <CONT> oder <TRIG>.
SWPBEGFREQ	<nrf>	Setzt die Sweep-Startfrequenz auf <nrf> Hz.
SWPENDFREQ	<nrf>	Setzt die Sweep-Stoppfrequenz auf <nrf> Hz.
SWPCNTFREQ	<nrf>	Setzt die Sweep-Mittenfrequenz auf <nrf> Hz.
SWPSPNFREQ	<nrf>	Setzt die Sweep-Bandbreite auf <nrf> Hz.
SWPMKR	<cpd>	Setzt den Sweep-Marker auf <ON> oder <OFF>.
SWPMKRFREQ	<nrf>	Setzt den Sweep-Marker auf <nrf> Hz.
SWPTIME	<nrf>	Setzt die Sweep-Dauer auf <nrf> Sekunden.
SWP	<cpd>	Setzt den Sweep auf <ON> oder <OFF>.

Burst-Befehle

BSTCOUNT	<nr1>	Setzt den Burst-Count auf <nr1> Zyklen, maximal 1048575 Zyklen.
BSTPHASE	<nrf>	Setzt die Burst-Phase auf <nrf> Grad.
BST	<cpd>	Setzt den Burst auf <OFF>, <NCYC>, <GATED> oder <INFINITE>.

Befehle für den Trigger-Generator

TRGSRC	<cpd>	Setzt die Triggerquelle auf <INT>, <EXT>,<CRC> oder <MAN>.
TRGPER	<nrf>	Triggerperiode auf <nrf> Sekunden einstellen.
TRGPOL	<cpd>	Setzt die Triggerflanke auf <POS> oder <NEG>
TRGOUT	<cpd>	Setzt den Triggerausgang des aktuellen Kanals auf <AUTO>, <CARRIER>, <MODULATION>, <SWEEP>, <BURST>, <TRIGGER> oder <OFF>. Der Triggerausgang eines Kanals kann durch den anderen Kanal als Triggerquelle für Sweep und Burst-Funktionen verwendet werden.

Befehle für Takt und Synchronisierung

CLKSRC	<cpd>	Setzt die Taktquelle auf <INT> oder <EXT>
CLKSRC		Sendet die Taktquelle <INT> oder <EXT>
LOCKMODE	<cpd>	Setzt den Synchronisierungsmodus auf <MASTER>, <SLAVE> oder <INDEP>.
SLVRST		Slave-Generator auf Bereitschaft zur Synchronisation setzen.
MSTLOCK		Signal an SLAVE-Generator zur Synchronisation senden.
MSTRELOCK		Die beiden Generatoren im MASTER-SLAVE Modus neu synchronisieren.

Befehle für Zweikanalfunktionen

AMPLCPLNG	<cpd>	Setzt die Amplitudenkopplung auf <ON> oder <OFF>.
OUTPUTCPLNG	<cpd>	Setzt die Ausgangskopplung auf <ON> oder <OFF>.
FRQCPLSWT	<cpd>	Setzt die Wellenform-Frequenzkopplung auf <ON> oder <OFF>.
FRQCPLTYP	<cpd>	Setzt die Wellenform-Frequenzkopplungsart auf <RATIO> oder <OFFSET>.
FRQCPLRAT	<nrf>	Setzt das Wellenform-Frequenzkopplungsverhältnis auf <nrf>.
FRQCPLOFS	<nrf>	Setzt den Wellenform-Frequenzkopplungsoffset auf <nrf> Hz.
PLSFRQCPLSWT	<cpd>	Setzt die Puls-Wellenform-Frequenzkopplung auf <ON> oder <OFF>.
PLSFRQCPLTYP	<cpd>	Setzt die Puls-Wellenform-Frequenzkopplungsart auf <RATIO> oder <OFFSET>.
PLSFRQCPLRAT	<nrf>	Setzt das Puls-Wellenform-Frequenzkopplungsverhältnis auf <nrf>.
PLSFRQCPLOFS	<nrf>	Setzt den Puls-Wellenform-Frequenzkopplungsoffset auf <nrf> Hz.
TRACKING	<cpd>	Setzt das Kanal-Tracking auf <OFF>, <EQUAL> oder <INVERT>.

System- und Statusbefehle

*CLS		Status löschen. Löscht die Statusstruktur. Auf diese Weise wird das Status Byte Register indirekt gelöscht.
*ESE	<nr1>	Standard Event Status Enable Register auf den Wert von <nrf> setzen.
*ESE?		Sendet den Wert im Standard Event Status Enable Register im numerischen Format <nr1> zurück. Die Syntax der Antwort lautet <nr1><rmt>.
*ESR?		Gibt den Wert im Standard Event Status Register im numerischen Format <nr1> aus. Anschließend wird das Register gelöscht. Das Antwortformat hat die Form <nr1><rmt>. Weitere Informationen zur Antwort entnehmen Sie bitte dem Abschnitt „Statusberichterstattung“.
*IST?		Sendet die Lokalmeldung „**ist**“ laut Definition der Norm IEEE 488.2 zurück. 488.2. Die Syntax der Antwort lautet 0<rmt>, wenn die Lokal-Meldung ‚falsch’ ist, bzw. 1<rmt>, wenn die Lokal-Meldung ‚wahr’ ist.

		Setzt das “Operation Complete” (Vorgang abgeschlossen)-Bit (Bit 0) im Standard Event Status Register. Aufgrund des sequentiellen Ablaufs aller Vorgänge geschieht dies unmittelbar nach Ausführung des Befehls.
		Query Operation Complete Status (Abfrage des Status „Vorgang abgeschlossen“). Die Syntax der Antwort lautet 1<rmt>. Aufgrund des sequentiellen Ablaufs aller Vorgänge steht die Antwort unmittelbar nach Ausführung des Befehls zur Verfügung.
	<nr1>	Parallel Poll Enable Register auf den Wert von <nrf> setzen.
		Gibt den Wert im Parallel Poll Enable Register im numerischen Format <nr1> aus. Die Syntax der Antwort lautet <nr1><rmt>.
	<nr1>	Service Request Enable Register auf <nrf> setzen.
		Gibt den Wert im Service Request Enable Register im numerischen Format <nr1> aus. Die Syntax der Antwort lautet <nr1><rmt>.
		Gibt den Wert im Status Byte Register im numerischen Format <nr1> aus. Die Syntax der Antwort lautet <nr1><rmt>.
*WAI		Abwarten bis „Operation Complete“ (Vorgang abgeschlossen) ‚wahr’ ist. Da alle Befehle erst vollständig abgearbeitet werden, bevor der nächste gestartet wird, braucht es zu diesem Befehl keine weiteren Maßnahmen.
*TST?		Das Netzgerät besitzt keine Eigentesteinrichtung, weshalb die Antwort stets 0 <rmt> lautet.
		Abfragen und Löschen des Execution Error Registers. Das Antwortformat hat die Form nr1<rmt>.
QER?		Abfragen und Löschen des Query Error Registers. Das Antwortformat hat die Form nr1<rmt>
*LRN?		Sendet den gesamten Setup des Geräts als binären Datenblock. Um das Setup neu zu installieren muss der Block unverändert auf das Gerät geladen werden. Die Syntax der Antwort ist LRN <bin>. Die Geräteeinstellungen werden durch Ausführung des Befehls *LRN? nicht beeinflusst.
LRN		Daten für einen vorherigen *LRN? Befehl installieren.
*RST		Setzt die Geräteparameter auf ihren Standardwert zurück.
*RCL	<nr1>	Ruft eine zuvor gespeicherte Geräte-Setup-Datei aus dem angegebenen nicht-flüchtigen Speicher auf.
*SAV	<nr1>	Speichert die komplette Geräte-Setup-Datei im angegebenen nicht-flüchtigen Speicher.
*TRG		Dieser Befehl entspricht dem Drücken der Taste MAN/SYNC. Die Auswirkungen hängen davon ab, unter welchen Umständen die Taste gedrückt wird.
*IDN?		Gibt die Identifikation des Geräts aus. Die genaue Antwort hängt von der Gerätekonfiguration ab und hat die Form <Manufacturer, Model, Serial No., XX.xx – YY.yy’ – ZZ.zz>, wobei ‘XX.xx’ die Revisionsnummer der Main-Firmware und ‘YY.yy’ die Revisionsnummer der Remote-Interface-Firmware angibt. ‘ZZ.zz’ ist die Revisionsnummer der Firmware für den USB-Stick.

ADDRESS?		Sendet die Bus-Adresse des Geräts. Dies ist die von GPIB verwendete Adresse (falls vorhanden), oder sie kann als allgemeine Identifizierung in Verbindung mit den anderen Schnittstellen verwendet werden.
BEEPMODE	<cpd>	Schaltet den Signalton auf <ON>, <OFF>, <WARN> oder <ERROR>.
BEEP		Erzeugt einen Signalton.
LOCAL		Setzt das Gerät auf den lokalen Betrieb zurück und gibt die Tastatur frei.

Kalibrierspezifische Befehle

Siehe Abschnitt „Kalibrierung“ für Einzelheiten zu den spezifischen Befehlen für die Kalibrierung.

Fehlermeldungen

Jede Fehlermeldung hat eine Nummer - nur diese Nummer wird über die Fernbedienungs-Schnittstellen ausgegeben. Fehlermeldungen werden im Execution Error Register abgelegt, wo sie dann über die Remote-Schnittstellen ausgelesen werden können.

Früher verwendete Befehle

Die Einkanalvariante dieses Geräts ist der Nachfolger der TG5011/TG2511 Reihe von Funktions-/Arbiträrgeneratoren. Einige Remote-Befehle für TG5011 und TG2511 können für dieses Gerät nur verwendet werden, wenn die Funktion „Legacy Command” aktiviert ist. Dabei handelt es sich um folgende Befehle:

SWPTRGSRC	<cpd>	Setzt die Sweep-Triggerquelle auf <INT>, <EXT> oder <MAN>.
SWPTRGPER	<nrf>	Setzt die Sweep-Triggerperiode auf <nrf> Sek.
SWPTRGPOL	<cpd>	Setzt die Sweep-Triggerflanke auf <POS> oder <NEG>
BSTTRGSRC	<cpd>	Setzt die Burst-Triggerquelle auf <INT>, <EXT> oder <MAN>.
BSTPER	<nrf>	Setzt die Burst-Triggerperiode auf <nrf> Sek.
BSTTRGPOL	<cpd>	Setzt die Burst-Triggerflanke auf <POS> oder <NEG>

Der Benutzer kann eine Kompatibilität zur Einkanalvariante dieses Geräts mit seinem Vorgänger herstellen, indem er „Legacy Commands” im Utility I/O-Menü aktiviert. Nach Aktivierung gibt sich das Gerät als Modell TG5011 oder TG2511 aus, so dass die obigen Befehle verwendbar werden.

Zusammenfassung der Fernsteuerbefehle

*CLS	Löscht das Status Byte Register der Schnittstelle
*ESE <nrf>	Setzt das Standard Event Status Enable Register auf den Wert von <nrf>
*ESE?	Gibt den Wert im Standard Event Status Enable Register als <nr1> aus
*ESR?	Gibt den Wert im Standard Event Status Register als <nr1> aus
*IDN?	Sendet die Geräteidentifizierung
*IST?	Gibt die Lokal-Meldung IST laut Definition der Norm IEEE 488.2 aus.
*LRN?	Sendet den gesamten Setup des Geräts als binären Datenblock.
*OPC	Setzt das Operation Complete Bit (Bit 0) im Standard Event Status Register
*OPC?	Sendet immer 1, um den Abschluss der sequentiellen Ausführung der Befehle anzuzeigen
*PRE <nrf>	Setzt das Parallel Poll Enable Register auf den Wert <nrf>
*PRE?	Gibt den Wert des Parallel Poll Enable Register im Zahlenformat <nr1> aus
*RCL <nrf>	Ruft Geräte-Setup in Speicher <nrf> auf
*RST	Setzt die Geräteparameter auf ihren Standardwert zurück.
*SAV <nrf> Namen <nrf>	Speichert die komplette Geräteeinstellung in der Setup-Datei mit
*SRE <nrf>	Setzt das Service Request Enable Register auf <nrf>
*SRE?	Gibt den Wert des Service Request Enable Registers im Zahlenformat <nr1> aus
*STB?	Gibt den Wert des Status Byte Registers im Zahlenformat <nr1> aus
*TRG	Dieser Befehl entspricht dem Drücken der Taste TRIGGER.
*TST?	Der Generator besitzt keine Eigentestfähigkeit, daher ist die Antwort immer 0<rmt>
*WAI nächste beginnt	Wartet auf Ausführung und Abschluss des Vorgangs, bevor der
ADDRESS?	Sendet die Geräteadresse
ALIGN	Sendet Signal zum Ausrichten der Nullphase beider Kanäle
AMPL <nrf>	Setzt die Amplitude auf <nrf> mit den durch AMPUNIT spezifizierten Einheiten
AMPLCPLNG <cpd>	Setzt die Amplitudenkopplung auf <ON> oder <OFF>
AMPLRNG <cpd>	Setzt den Amplitudenbereich auf <AUTO> oder <HOLD>
AMPUNIT <cpd>	Setzt die Amplituden-Einheiten auf <VPP>, <VRMS> or <DBM >
ARB1 <bin>	Binärdaten in den vorhandenen Arbiträrkurvenspeicher ARB1 laden.
ARB2<bin>	Binärdaten in den vorhandenen Arbiträrkurvenspeicher ARB2 laden.
ARB3 <bin>	Binärdaten in den vorhandenen Arbiträrkurvenspeicher ARB3 laden.
ARB4 <bin>	Binärdaten in den vorhandenen Arbiträrkurvenspeicher ARB1 laden.

ARB1?	Binärdaten aus dem vorhandenen Arbiträrkurvenspeicher ARB1 holen
ARB2?	Binärdaten aus dem vorhandenen Arbiträrkurvenspeicher ARB2 holen.
ARB3?	Binärdaten aus dem vorhandenen Arbiträrkurvenspeicher ARB3 holen.
ARB4?	Binärdaten aus dem vorhandenen Arbiträrkurvenspeicher ARB4 holen.
ARB1DEF?	Gibt benutzerdefinierten Kurvenformnamen, Punktinterpolationsstatus und Kurvenformlänge von ARB1 aus.
ARB2DEF?	Gibt benutzerdefinierten Kurvenformnamen, Punktinterpolationsstatus und Kurvenformlänge von ARB2 aus.
ARB3DEF?	Gibt benutzerdefinierten Kurvenformnamen, Punktinterpolationsstatus und Kurvenformlänge von ARB3 aus.
ARB4DEF?	Gibt benutzerdefinierten Kurvenformnamen, Punktinterpolationsstatus und Kurvenformlänge von ARB4 aus.
ARBDCOFFS <nrf>	Setzt den DC Offset für Arbiträrkurven auf <nrf> Volt
ARBDEF <cpd1>,<cpd2>,<cpd3>	Setzt benutzerdefinierten Kurvenformnamen <cpd2> und Punktinterpolationsstatus <cpd3> des Arbiträrkurven-Speichers <cpd1>.
ARBLOAD	<cpd> setzt die Kurvenformart auf <DC>, <SINC>, <EXPRISE>, <LOGRISE> <RAMPUP>, <RAMPDN>, <TRIANG>, <SQUARE>, <ARB1>, <ARB2>, <ARB3>, <ARB4>, <”USRNAME1”>, <”USERNAME1”>, <”USERNAME2”>, <”USERNAME3”> oder <”USERNAME4”>
ARBRESIZE <cpd>,<nrf>	Ändert die Größe der Arbiträrkurve <cpd> auf <nrf>.
BEEP	Erzeugt einen Signalton
BEEPMODE <cpd>	Setzt den Signaltonmodus auf <ON>, <OFF>, < WARN > oder < ERROR >
BST <cpd>	Setzt den Burst auf <OFF>, <NCYC>, <GATED> oder <INFINITE>.
BSTCOUNT <nrf>	Setzt den Burst-Count auf <nrf> Zyklen, maximal 1048575 Zyklen.
BSTPER <nrf>	Setzt die Burst-Triggerperiode auf <nrf> sek. †
BSTPHASE <nrf>	Setzt die Burst-Phase auf <nrf> Grad.
BSTTRGPOL <cpd>	Setzt die Burst-Triggerflanke auf <POS> oder <NEG> †
BSTTRGSRC <cpd>	Setzt die Burst-Triggerquelle auf <INT>, <EXT> oder <MAN> †
CHN <nrf>	Wählt Kanal <nrf> als Ziel für die nachfolgenden Befehle aus. <nrf> kann 1 oder 2 sein. Für Einkanalgeräte ist dieser Wert immer 1
CHN?	Gibt die aktuell gewählte Kanalnummer aus
CALADJ <nrf>	Verändert den gewählten Kalibrierwert um <nrf>
CALIBRATION <cpd>,<nrf>	Setzt den Kalibriermodus auf < START >, <SAVE> oder < ABORT >. <nrf> repräsentiert das Passwort für die Kalibrierung
CALSTEP	Ruft den nächsten Kalibrierungspunkt auf
CALVAL?	Gibt den Wert aus den Schritten zur Pegelkalibrierung aus
CLKSRC <cpd>	Setzt die Taktquelle auf <INT> oder <EXT>
CLKSRC?	Sendet die Taktquelle <INT> oder <EXT>
DCOFFS <nrf>	Setzt den DC Offset auf <nrf> Volt

† Legacy-Befehl nur für TG5011/TG2511 Kompatibilitätsmodus, siehe Abschnitt “Frühere Befehle”.

EER?	Abfragen und Löschen des Execution Error Number Registers
FREQ <nrf>	Setzt die Kurvenformfrequenz auf <nrf> Hz
FRQCPLOFS <nrf>	Setzt den Wellenform-Frequenzkopplungsoffset auf <nrf> Hz
FRQCPLRAT <nrf>	Setzt das Wellenform-Frequenzkopplungsverhältnis auf <nrf>
FRQCPLSWT <cpd>	Setzt die Wellenform-Frequenzkopplung auf <ON> oder <OFF>
FRQCPLTYP <cpd>	Setzt die Wellenform-Frequenzkopplungsart auf <RATIO> oder <OFFSET>
HILVL <nrf>	Setzt den Amplituden High-Pegel auf <nrf> Volt
LOCAL	Setzt das Gerät auf den lokalen Betrieb zurück und gibt die Tastatur frei.
LOCKMODE <cpd>	Setzt den Synchronisierungsmodus auf <MASTER>, <SLAVE> oder <INDEP>.
LOLVL <nrf>	Setzt den Amplituden Low-Pegel auf <nrf> Volt
LRN	Daten für einen vorherigen *LRN? Befehl installieren.
MOD <cpd>	Setzt die Modulation auf <OFF>, <AM>, <FM>, <PM>, <FSK>, <SUM>, <BPSK> oder <PWM>
MODAMDEPTH <nrf>	Setzt den AM Kurvenformhub auf <nrf> %
MODAMFREQ <nrf>	Setzt den AM Kurvenformfrequenz auf <nrf> Hz
MODAMSHAPE <cpd>	Setzt die AM-Kurvenform auf <SINE>, <SQUARE>, <RAMPUP>, <RAMPDN>, <TRIANG>, <NOISE>, <DC>, <SINC>, <EXPRISE>, <LOGRISE>, <ARB1>, <ARB2>, <ARB3>, <ARB4>, <PRBSPN7>, <PRBSPN9>, <PRBSPN11>, <PRBSPN15>, <PRBSPN20> oder <PRBSPN23>
MODAMSRC <cpd>	Setzt die AM-Kurvenformquelle auf <INT> oder <EXT>
MODBPSKPHASE <nrf>	Setzt den BPSK-Phasenoffset auf <nrf> Grad
MODBPSKRATE <nrf>	Setzt die BPSK Rate auf <nrf> Hz
MODBPSKSRC <cpd>	Setzt die BPSK-Kurvenformquelle auf <INT> oder <EXT>
MODFMDEV <nrf>	Setzt den FM Kurvenformhub auf <nrf> Hz
MODFMFREQ <nrf>	Setzt die FM Kurvenformfrequenz auf <nrf> Hz
MODFMSHAPE <cpd>	Setzt die FM-Kurvenform auf <SINE>, <SQUARE>, <RAMPUP>, <RAMPDN>, <TRIANG>, <NOISE>, <DC>, <SINC>, <EXPRISE>, <LOGRISE>, <ARB1>, <ARB2>, <ARB3>, <ARB4>, <PRBSPN7>, <PRBSPN9>, <PRBSPN11>, <PRBSPN15>, <PRBSPN20> oder <PRBSPN23>
MODFMSRC <cpd>	Setzt die FM-Kurvenformquelle auf <INT> oder <EXT>
MODFSKRATE <nrf>	Setzt die FSK-Rate auf <nrf> Hz
MODFSKSRC <cpd>	Setzt die FSK-Kurvenformquelle auf <INT> oder <EXT>
MODHOPFREQ <nrf>	Setzt die HOP Frequenz auf <nrf> Hz
MODPMDEV <nrf>	Setzt die PM Kurvenformabweichung auf <nrf> Grad
MODPMFREQ <nrf>	Setzt die PM Kurvenformfrequenz auf <nrf> Hz

MODPMSHAPE <cpd>	Setzt die PM-Kurvenform auf <SINE>, <SQUARE>, <RAMPUP>, <RAMPDN>, <TRIANG>, <NOISE>, <DC>, <SINC>, <EXPRISE>, <LOGRISE>, <ARB1>, <ARB2>, <ARB3>, <ARB4>, <PRBSPN7>, <PRBSPN9>, <PRBSPN11>, <PRBSPN15>, <PRBSPN20> oder <PRBSPN23>
MODPMSRC <cpd>	Setzt die PM-Kurvenformquelle auf <INT> oder <EXT>
MODPOLBPSK <cpd>	Setzt die BPSK Flanke auf <POS> oder <NEG>
MODPOLFSK <cpd>	Setzt die FSK-Flanke auf <POS> oder <NEG>
MODPWMDEVSYM <nrf>	Setzt die PWM Kurvenformabweichung auf <nrf> %
MODPWMDEVWDT <nrf>	Setzt den PWM Kurvenformhub auf <nrf> sek
MODPWMFREQ <nrf>	Setzt die PWM Kurvenformfrequenz auf <nrf> Hz
MODPWMSHAPE <cpd>	Setzt die PWM-Kurvenform auf <SINE>, <SQUARE>, <RAMPUP>, <RAMPDN>, <TRIANG>, <NOISE>, <DC>, <SINC>, <EXPRISE>, <LOGRISE>, <ARB1>, <ARB2>, <ARB3>, <ARB4>, <PRBSPN7>, <PRBSPN9>, <PRBSPN11>, <PRBSPN15>, <PRBSPN20> oder <PRBSPN23>
MODPWMSRC <cpd>	Setzt die PWM-Kurvenformquelle auf <INT> oder <EXT>
MODSUMFREQ <nrf>	Setzt die SUM Kurvenformfrequenz auf <nrf> Hz
MODSUMLEVEL <nrf>	Setzt den SUM Kurvenformpegel auf <nrf> %
MODSUMSHAPE <cpd>	Setzt die SUM Kurvenform auf <SINE>, <SQUARE>, <RAMPUP>, <RAMPDN>, <TRIANG>, <NOISE>, <DC>, <SINC>, <EXPRISE>, <LOGRISE>, <ARB1>, <ARB2>, <ARB3>, <ARB4>, <PRBSPN7>, <PRBSPN9>, <PRBSPN11>, <PRBSPN15>, <PRBSPN20> oder <PRBSPN23>
MODSUMSRC <cpd>	Setzt die SUM-Kurvenformquelle auf <INT> oder <EXT>
MSTLOCK	Sendet Signal an den SLAVE Generator zur Synchronisierung
MSTRELOCK	Synchronisiert die beiden Generatoren im MASTER-SLAVE Modus neu
NOISADD <cpd>	Wählen Sie <ON> um Rauschen zur Ausgangswelle hinzuzufügen und <OFF>, um Rauschen von der Ausgangswelle zu entfernen.
NOISLVL <nrf>	Setzt den Ausgangs-Rauschpegel auf <nr1> %
OUTPUT <cpd>	Setzt den Ausgang auf <ON>, <OFF>, <NORMAL> oder <INVERT>
OUTPUTCPLNG <cpd>	Setzt die Ausgangskopplung auf <ON> oder <OFF>
PER <nrf>	Setzt die Kurvenformperiode auf <nrf> sek.
PHASE <nrf>	Setzt die Wellenformphase auf <nrf> Grad
PLSFRQCPLOFS <nrf>	Setzt den Puls-Wellenform-Frequenzkopplungsoffset auf <nrf> Hz
PLSFRQCPLRAT <nrf>	Setzt das Puls-Wellenform-Frequenzkopplungsverhältnis auf <nrf>
PLSFRQCPLSWT <cpd>	Setzt die Puls-Wellenform-Frequenzkopplung auf <ON> oder <OFF>
PLSFRQCPLTYP <cpd>	Setzt die Puls-Wellenform-Frequenzkopplungsart auf <RATIO> oder <OFFSET>
PRBSBITRATE <nrf>	Setzt die PRBS-Bitrate auf <nrf> Bits pro Sekunde
PRBSEDGE <nrf>	Setzt die Flanken der PRBS-Wellenform auf <nrf> sek.
PULSDLY <nrf>	Setzt die Puls-Kurvenformverzögerung auf <nrf> sek.

PULSEDGE <nrf>	Setzt die Puls-Kurvenformflanken (positive und negative Flanke) auf <nrf> sek. Mit Null wird der erlaubte Mindestwert gesetzt.
PULSRANGE <cpd>	Sezt den Bereich für den Pulsanstieg oder Abfall auf <1>, <2> oder <3>.
PULSFALL <nrf>	Setzt die negative Flanke der Puls-Kurvenform auf <nrf> sek.
PULSFREQ <nrf>	Setzt die Puls-Kurvenformfrequenz auf <nrf> Hz
PULSPER <nrf>	Setzt die Puls-Kurvenformperiode auf <nrf> sek.
PULSRISE <nrf>	Setzt die positive Flanke der Puls-Kurvenform auf <nrf> sek.
PULSSYMM <nrf>	Setzt die Puls-Kurvenformsymmetrie auf <nrf> %
PULSWID <nrf>	Setzt die Puls-Kurvenformbreite auf <nrf> sek.
QER?	Abfragen und Löschen des Query Error Registers
RMPSYMM <nrf>	Setzt die Rampensymmetrie auf <nrf> %
SQRSYMM <nrf>	Setzt die Rechtecksymmetrie auf <nrf> %
SLVRST	Setzt den SLAVE Generator auf Synchronisationsbereitschaft
SWP <cpd>	Setzt den Sweep auf <ON> oder <OFF>
SWPBEGFREQ <nrf>	Setzt die Sweep-Startfrequenz auf <nrf> Hz
SWPCNTFREQ <nrf>	Setzt die Sweep-Mittenfrequenz auf <nrf> Hz
SWPENDFREQ <nrf>	Setzt die Sweep-Stoppfrequenz auf <nrf> Hz
SWPMKR <cpd>	Setzt den Sweep-Marker auf <ON> oder <OFF>
SWPMKRFREQ <nrf>	Setzt den Sweep-Marker auf <nrf> Hz
SWPMODE <cpd>	Setzt den Sweep-Modus auf <CONT> oder <TRIG>
SWPSPNFREQ <nrf>	Setzt die Sweep-Bandbreite auf <nrf> Hz
SWPTIME <nrf>	Setzt die Sweep-Dauer auf <nrf> sekunden
SWPTRGPER <nrf>	Setzt die Sweep-Triggerperiode auf <nrf> sek. †
SWPTRGPOL <cpd>	Setzt die Sweep-Triggerflanke auf <POS> oder <NEG> †
SWPTRGSRC <cpd>	Setzt die Sweep-Triggerquelle auf <INT>, <EXT> oder <MAN> †
SWPTYPE <cpd>	Setzt die Sweep-Art auf <LINUP>, <LINDN>, <LINUPDN>, <LINDNUP>, <LOGUP>, <LOGDN>, <LOGUPDN> oder <LOGDNUP >
SYNCOUT <cpd>	Setzt den Sync-Ausgang auf <ON>, <OFF>
SYNCTYPE <cpd>	Setzt die Sync-Art auf <AUTO>, <CARRIER>, <MODULATION>, <SWEEP>, <BURST> oder <TRIGGER>
TRACKING <cpd>	Setzt das Kanal-Tracking auf <OFF>, <EQUAL> oder <INVERT>
TRGOUT <cpd>	Setzt den Triggerausgang des aktuellen Kanals auf <AUTO>, <CARRIER>, <MODULATION>, <SWEEP>, <BURST>, <TRIGGER> oder <OFF>.
TRGPER <nrf>	Setzt die Triggerperiode auf <nrf> sek.
TRGPOL <cpd>	Setzt die Triggerflanke auf <POS> oder <NEG>
TRGSRC <cpd>	Setzt die Triggerquelle auf <INT>, <EXT>,<CRC> oder <MAN>
WAVE <cpd>	Setzt die Kurvenform auf <SINE>, <SQUARE>, <RAMP>, <TRIANG> <PULSE>, <NOISE>, <PRBSPN7>, <PRBSPN9>, <PRBSPN11>, <PRBSPN15>, <PRBSPN20>, <PRBSPN23> oder <ARB>.
WAVELVL <nrf>	Setzt den Ausgangssignalpegel auf <nr1> %
ZLOAD <cpd>	Setzt die vom Generator anzunehmende Ausgangslast für Amplitude und DC Offset auf <1..10,000>Ohm oder <OPEN>.

† Legacy-Befehl nur für TG5011/TG2511 Kompatibilitätsmodus, siehe Abschnitt “Frühere Befehle”.

Anhang 1. Informations-, Warn- und Fehlermeldungen

Wo in der folgenden Liste [VALUE] erscheint, wird ein entsprechender numerischer Wert für den aktuell bearbeiteten Parameter in die Meldung eingefügt. Ausgelassene Meldungsnummern sind reserviert und werden derzeit nicht verwendet. Einige Nummern können je nach aktuellem Editiermodus des Geräts zwei unterschiedliche Meldungen erzeugen. Diese werden durch ein „oder“ in der Liste angezeigt.

Fehlermeldungen

-1 Firmware Update fehlgeschlagen / Batterieversagen. Initialisierung auf Werksvoreinstellung.

-2 Frequenz ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].

oder Bitrate ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].

oder Periode ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].

-4 Frequenz ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].

oder Bitrate ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].

oder Periode ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].

-6 Frequenz ungültig. Begrenzt durch Reckteck-Tastverhältnis.

oder Periode ungültig. Begrenzt durch Reckteck-Tastverhältnis.

-8 Frequenz ungültig. Frequenz kann nicht unter Hub liegen.

oder Bitrate ungültig. Bitrate kann nicht unter Hub liegen.

oder Periode ungültig. Frequenz kann nicht unter Hub liegen.

-10 Frequenz ungültig. Frequenz und Hub, oberer Grenzwert [VALUE].

oder Bitrate ungültig. Frequenz und Hub, oberer Grenzwert [VALUE].

oder Periode ungültig. Frequenz und Hub, oberer Grenzwert [VALUE].

-12 Trägerfrequenz kann nicht bei eingeschaltetem Sweep bearbeitet werden.

oder Trägerperiode kann nicht bei eingeschaltetem Sweep bearbeitet werden.

-14 Frequenz ungültig. Aktuelle Burst-Art darf 10 MHz nicht überschreiten.

oder Bitrate ungültig. Aktuelle Burst-Art darf 10 Mbps nicht überschreiten.

oder Periode ungültig. Aktuelle Burst-Art darf 100 ns nicht überschreiten.

-16 Gewünschte Wellenfrequenz ist für die aktuelle Burst-Art zu hoch.

oder Gewünschte Wellenform-Bitrate ist für die aktuelle Burst-Art zu hoch.

-20 Amplitude ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].

-21 Amplitude ungültig. 0dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].

-22 Amplitude ungültig. 10dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].

-23 Amplitude ungültig. 20dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].

-24 Amplitude ungültig. 30dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].

-25 Amplitude ungültig. 40dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].

-26 Amplitude ungültig. 50dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].

-27 Amplitude ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].

-28	Amplitude ungültig. 0dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-29	Amplitude ungültig. 10dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-30	Amplitude ungültig. 20dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-31	Amplitude ungültig. 30dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-32	Amplitude ungültig. 40dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-33	Amplitude ungültig. 50dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-34	Offset ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].
-35	Offset ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
-36	Arbiträr DC-Offset ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].
-37	Arbiträr DC-Offset ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
-38	High-Pegel ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].
-40	High-Pegel ungültig. 0dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].
-41	High-Pegel ungültig. 10dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].
-42	High-Pegel ungültig. 20dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].
-43	High-Pegel ungültig. 30dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].
-44	High-Pegel ungültig. 40dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].
-45	High-Pegel ungültig. 50dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].
-46	High-Pegel ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
-47	High-Pegel ungültig. 0dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-48	High-Pegel ungültig. 10dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-49	High-Pegel ungültig. 20dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-50	High-Pegel ungültig. 30dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-51	High-Pegel ungültig. 40dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-52	High-Pegel ungültig. 50dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-53	Low-Pegel ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].
-54	Low-Pegel ungültig. 0dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].
-55	Low-Pegel ungültig. 10dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].
-56	Low-Pegel ungültig. 20dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].
-57	Low-Pegel ungültig. 30dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].
-58	Low-Pegel ungültig. 40dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].
-59	Low-Pegel ungültig. 50dB Range Held. Oberer Grenzwert [VALUE].
-60	Low-Pegel ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
-62	Low-Pegel ungültig. 0dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-63	Low-Pegel ungültig. 10dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-64	Low-Pegel ungültig. 20dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-65	Low-Pegel ungültig. 30dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-66	Low-Pegel ungültig. 40dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-67	Low-Pegel ungültig. 50dB Range Held. Unterer Grenzwert [VALUE].
-68	Ausgangslast ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].

-69 Ausgangslast ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].

-70 Tastverhältnis ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].

-71 Tastverhältnis ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].

-72 Tastverhältnis bei Frequenzen über 25 MHz unveränderbar.

-73 Rampensymmetrie ungültig. Oberer Grenzwert 100,0 %.

-74 Rampensymmetrie ungültig. Unterer Grenzwert 0,0 %.

-75 Rauschprozentsatz ungültig. Oberer Grenzwert 50%.

-76 Rauschprozentsatz ungültig. Unterer Grenzwert 0%.

-77 Wellenformprozentsatz ungültig. Oberer Grenzwert 100%.

-78 Wellenformprozentsatz ungültig. Unterer Grenzwert 50%.

-79 Rauschpegel + Kurvenformpegel dürfen 100 % nicht überschreiten.

-80 Rauschen kann nicht für Rechteck hinzugefügt werden.

-81 Rauschen kann nicht für Puls hinzugefügt werden.

-82 Rauschen kann nicht für Rauschen/PRBS hinzugefügt werden.

-83 Frequenz ungültig für Rechteck. Rechteck oberer Grenzwert [VALUE].

oder Periode ungültig für Rechteck. Rechteck unterer Grenzwert [VALUE].

-85 Frequenz ungültig für Rechteck. Rechteckfrequenz unterer Grenzwert [VALUE].

oder Periode ungültig für Rechteck. Rechteckperiode oberer Grenzwert [VALUE].

-87 Frequenz ungültig für Rampe. Rampenfrequenz oberer Grenzwert [VALUE].

oder Periode ungültig für Rampe. Rampenperiode unterer Grenzwert [VALUE].

-89 Frequenz ungültig für Rampe. Rampenfrequenz unterer Grenzwert [VALUE].

oder Periode ungültig für Rampe. Rampenperiode oberer Grenzwert [VALUE].

-91 Frequenz ungültig für Arbiträr. Arbiträrfrequenz oberer Grenzwert [VALUE].

oder Periode ungültig für Arbiträr. Arbiträrperiode unterer Grenzwert [VALUE].

-93 Frequenz ungültig für Arbiträr. Arbiträrfrequenz unterer Grenzwert [VALUE].

oder Periode ungültig für Arbiträr. Arbiträrperiode oberer Grenzwert [VALUE].

-95 Kann Rauschen nicht zu Rechteck hinzufügen. NoiseAdd ausschalten, um Rechteck auszugeben.

-96 Kann Rauschen nicht zu Puls hinzufügen. NoiseAdd ausschalten, um Puls auszugeben.

-97 Kann Rauschen nicht zu Rauschen hinzufügen. NoiseAdd ausschalten, um Rauschen auszugeben.

-98 PWM ungültig für Sinus. Mod ausschalten, um Sinus auszugeben.

-99 PWM ungültig für Rechteck. Mod ausschalten, um Rechteck auszugeben.

-100 PWM ungültig für Rampe. Mod ausschalten, um Rampe auszugeben.

-101 PWM ungültig für Arbiträr. Mod ausschalten, um Arbiträr auszugeben.

-102 Sprungfrequenz ungültig für Rechteck. Rechteck oberer Grenzwert [VALUE].

-103 Sprungfrequenz ungültig für Rampe. Rampenfrequenz oberer Grenzwert [VALUE].

-104 Sprungfrequenz ungültig für Arbiträr. Arbiträrfrequenz oberer Grenzwert [VALUE].

-105 FM-Hub ungültig für PRBS. Mod ausschalten, um PRBS auszugeben.

-106		Freq. und Hubsumme ungültig für Rampe. Rampe Hub+Frequenz oberer Grenzwert [VALUE].
-107		Freq. und Hubsumme ungültig für Arb. Arbiträr Hub+Frequenz oberer Grenzwert [VALUE].
-108		Nur PWM gültig für Puls. Mod ausschalten, um Puls auszugeben.
-109		Modulation ungültig für Rauschen. Mod ausschalten, um Rauschen auszugeben.
-110		Sweep-Frequenzen ungültig für Rechteck. Rechteck oberer Grenzwert [VALUE].
-111		Sweep-Frequenzen ungültig für Rampe. Rampenfrequenz oberer Grenzwert [VALUE].
-112		Sweep-Frequenzen ungültig für Arbiträr. Arbiträrfrequenz oberer Grenzwert [VALUE].
-113		Sweep-Frequenzen ungültig für Puls. Sweep ausschalten, um Puls auszugeben.
-114		Sweep ungültig ungültig für Rauschen. Sweep ausschalten, um Rauschen auszugeben.
-115		Nur Gated Burst gültig für Rauschen.
-116		DC kann nicht bei aktiviertem Mod, Sweep oder Burst gewählt werden.
-117		Frequenz ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
	oder	Periode ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].
-119		Frequenz ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].
	oder	Periode ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
-121		Periode kann nicht unter Verzögerung+Weite+Hub+Anstieg+Abfall liegen.
	oder	Periode kann nicht unter Verzögerung+Weite +Anstieg+Abfall liegen.
-123		Periode kann nicht unter Verzögerung+Weite+Hub+2*Abfall liegen.
	oder	Periode kann nicht unter Verzögerung+Weite +2*Abfall liegen.
-125		Periode kann nicht unter Verzögerung+Weite+Hub+[MIN WIDTH VALUE] liegen.
	oder	Periode kann nicht unter Verzögerung+Weite+[MIN WIDTH VALUE] liegen.
-127		Weite kann nicht über Periode-Verzögerung-Hub-[MIN WIDTH VALUE] liegen.
	oder	Weite kann nicht über Periode-Verzögerung-[MIN WIDTH VALUE] liegen.
-129		Weiten-Hub ungültig. Unterer Grenzwert [MIN WIDTH VALUE].
	oder	Weiten-Zeit ungültig. Unterer Grenzwert [MIN WIDTH VALUE].
-131		Weite kann nicht über Periode-Verzögerung-Hub-Anstieg-Abfall liegen.
	oder	Weite kann nicht über Periode-Verzögerung-Anstieg-Abfall liegen.
-133		Weite kann nicht über Periode-Verzögerung-Hub-2*Abfall liegen.
	oder	Weite kann nicht über Periode-Verzögerung-2*Abfall liegen.
-135		Weite kann nicht unter Verzögerung+Anstieg+Abfall liegen.
	oder	Weite kann nicht unter Anstieg+Abfall liegen.
-137		Weite kann nicht unter Hub+2*Anstieg liegen.
	oder	Weite kann nicht unter 2*Anstieg liegen.
-139		Verzögerung kann nicht über Periode-Weite-Hub-[MIN WIDTH VALUE] liegen.
	oder	Weite kann nicht über Periode-Weite-[MIN WIDTH VALUE] liegen.
-141		Verzögerungs-Zeit ungültig. Unterer Grenzwert 0 ns

-142		Verzögerung kann nicht über Periode-Weite-Hub-Anstieg-Abfall liegen.
	oder	Verzögerung kann nicht über Periode-Weite-Anstieg-Abfall liegen.
-144		Verzögerung kann nicht über Periode-Weite-Hub-2*Abfall liegen.
	oder	Verzögerung kann nicht über Periode-Weite-2*Abfall liegen.
-146		Anstiegszeit ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].
-147		Anstiegszeit ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
-148		Anstieg+Abfall kann nicht über Weite-Hub liegen.
	oder	Anstieg+Abfall kann nicht über Weite liegen.
-150		Anstiegszeit kann nicht über Weite-Hub/2 liegen.
	oder	Anstiegszeit kann nicht über Weite/2 liegen.
-152		Anstieg+Abfall kann nicht über Periode-Verzögerung-Weite-Hub liegen.
	oder	Anstieg+Abfall kann nicht über Periode-Verzögerung-Weite liegen.
-154		Abfallzeit ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].
-155		Abfallzeit ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
-156		Abfallzeit kann nicht über Periode-Verzögerung-Weite-Hub/2 liegen.
	oder	Abfallzeit kann nicht über Periode-Verzögerung-Weite/2 liegen.
-158		Flankenzeit ungültig. Oberer Grenzwert 40 us.
-159		Flankenzeit ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
-160		Modulationsfrequenz ungültig. Oberer Grenzwert 1MHz.
-161		Modulationsfrequenz ungültig. Unterer Grenzwert 1 µHz.
-162		Amplitudentiefe ungültig. Oberer Grenzwert 120%.
-163		Amplitudentiefe ungültig. Unterer Grenzwert 0%.
-164		Phasenhub ungültig. Oberer Grenzwert +360 Grad.
-165		Phasenhub ungültig. Unterer Grenzwert -360 Grad.
-166		Frequenzhub ungültig. Frequenz und Hub, oberer Grenzwert [VALUE].
-167		Frequenzhub ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
-168		Frequenzhub kann nicht über Trägerfrequenz liegen.
	oder	Frequenzhub kann nicht über Träger-Bitrate liegen.
-169		Hub kann nicht über Periode-Verzögerung-Weite-[MIN WIDTH VALUE] liegen.
-171		Hub kann nicht über Weite-[MIN WIDTH VALUE] liegen.
-172		Hub ungültig. Unterer Grenzwert 0 ns
-173		Hub kann nicht über Periode-Verzögerung-Weite-Anstieg-Abfall liegen.
-174		Hub kann nicht über Periode-Verzögerung-Weite-2*Abfall liegen.
-175		Verzögerung kann nicht über Weite-Anstieg-Abfall liegen.
-176		Hub kann nicht über Weite-2*Anstieg liegen.
-177		Sprungfrequenz ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].
-178		Sprungfrequenz ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
-179		FSK Rate ungültig. Oberer Grenzwert 100kHz.
-180		FSK Rate ungültig. Unterer Grenzwert 2mHz.

-181		Kann nicht Rauschen modulieren.
-182		Kann nicht DC modulieren.
-183		Sweep-Zeit ungültig. Oberer Grenzwert 500 s.
-184		Sweep-Zeit ungültig. Unterer Grenzwert 1 ms
-185		Sweep-Triggerperiode ungültig. Oberer Grenzwert 500 s.
-186		Sweep-Triggerperiode ungültig. Unterer Grenzwert 1 ms
-187		Stoppfrequenz ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].
	oder	Frequenz ungültig. Mittelpunkt+Bandbreite/2 oberer Grenzwert [VALUE].
-189		Startfrequenz ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].
	oder	Stoppfrequenz ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
-191		Startfrequenz ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
	oder	Frequenz ungültig. Mittelpunkt-Bandbreite/2 unterer Grenzwert [VALUE].
-193		Markerfrequenz ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].
-194		Markerfrequenz ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
-195		Kein Sweep für Rauschen möglich.
-196		Kein Sweep für Puls möglich.
-197		Kein Sweep für DC möglich.
-198		Burst-Count ungültig Oberer Grenzwert 16777215.
-199		Burst-Count ungültig Unterer Grenzwert 1.
-200		Phase ungültig. Oberer Grenzwert +360 Grad.
-201		Phase ungültig. Unterer Grenzwert -360 Grad.
-202		Triggerperiode ungültig. Oberer Grenzwert 500 s.
-203		Triggerperiode ungültig. Unterer Grenzwert 1 us.
-204		Kein Burst für DC möglich.
-205		Nur Gated Burst gültig für Rauschen.
-206		Nur Infinite Burst gültig für die aktuelle Frequenz.
-208		Amplitudenwert ungültig. Oberer Grenzwert +8191.
-209		Amplitudenwert ungültig. Unterer Grenzwert -8192.
-210		Punktnummer ungültig. Letzter definierter Punkt [VALUE].
-211		Punktnummer ungültig. Erster definierter Punkt 1.
-212		Punktanzahl ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].
-213		Punktanzahl ungültig. Unterer Grenzwert 1.
-214		Arbiträr kann nicht bei aktiviertem Mod, Sweep oder Burst bearbeitet werden.
-215		Bitte einen Dateinamen im Short-FileNameSFN] Format angeben.
-216		Taktquelle kann nicht geändert werden, wenn Generator als Slave eingerichtet ist.
-217		Generator kann nicht Master/Slave sein, wenn FM/FSK/Sweep/Burst aktiviert ist.
-218		Generator kann nicht Master/Slave für Puls/Rauschen/DC Kurvenformen sein.
-219		Sync kann nicht geändert werden, wenn Generator als Master eingerichtet ist.
-220		Kann kein Burst ausführen, wenn Generator als Master/Slave eingerichtet ist.

-221	Kann kein Sweep ausführen, wenn Generator als Master/Slave eingerichtet ist.
-222	Kann keinen Puls ausgeben, wenn Generator als Master/Slave eingerichtet ist.
-223	Kann kein Rauschen ausgeben, wenn Generator als Master/Slave eingerichtet ist.
-224	DC kann nicht gewählt werden, wenn der Generator als Master/Slave eingerichtet ist.
-225	FM kann nicht gewählt werden, wenn der Generator als Master/Slave eingerichtet ist.
-226	FSK kann nicht gewählt werden, wenn der Generator als Master/Slave eingerichtet ist.
-227	Falsches Passwort. Bitte erneut versuchen.
-228	Passwort stimmt nicht überein. Bitte erneut versuchen.
-229	Nicht unterstütztes USB-Gerät. Gerät-Strombegrenzung auf 500 mA.
-230	Nicht unterstütztes USB-Gerät. Bitte nur einen USB-Stick anschließen.
-231	Ungültiger Fernkalibrierbefehl.
-232	Nicht unterstützter Fernbefehlparameter.
-233	Der angegebene Parameter ist für die aktuelle Modulations-, Sweep- oder Burst-Funktion nicht gültig.
-234	Der angegebene ARB Speicherort steht nicht zur Verfügung.
-236	Bitte einen USB-Stick anschließen und erneut versuchen.
-237	USB-Stick Dateien auf 1260 begrenzt
-238	Bitte anderen Dateinamen eingeben, da der aktuelle Name bereits existiert.
-239	FATAL ERROR: Ungültiger Speicherort für Wellenform.
-240	FATAL ERROR: Ungültiger Speicherort für Setup.
-241	Nicht unterstützte Wellenform-Datei oder Datei korruptiert, bitte warten.
-242	Nicht unterstützte Setup-Datei oder Datei korruptiert, bitte warten.
-243	OUTPUT OVERLOAD ERROR. Ausgang zur Sicherheit abgeschaltet.
-244	Nicht unterstützter Befehl auf Webseite.
-245	Kann nicht Geräte-Setup aufrufen. Der angegebene Speicherort ist leer.
-246	Test bei Adresse [VALUE] fehlgeschlagen. Daten geschrieben [VALUE]. Daten eingelesen [VALUE].
-247	Modulation für Rauschen nicht erlaubt.
-248	Nur PWM für Impuls erlaubt oder PWM nur für Impuls erlaubt
-249	Trennen Sie die LAN/USB/GPIB-Kabel und versuchen Sie es erneut.
-250	PWM ungültig für PRBS. Mod ausschalten, um PRBS auszugeben.
-251	Kann Rauschen nicht zu PRBS hinzufügen. NoiseAdd ausschalten, um PRBS auszugeben.
-252	PRBS-Bitrate ungültig. Begrenzt durch PRBS-Flanke.
-253	PRBS-Flanke ungültig. Oberer Grenzwert 40 us.
-254	PRBS-Flanke ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
-255	PRBS-Flanke ungültig. Begrenzt durch PRBS-Bitrate.
-256	BPSK-Rate ungültig. Oberer Grenzwert 100kHz.

-257	BPSK-Rate ungültig. Unterer Grenzwert 2mHz.
-258	BPSK-Phase ungültig. Oberer Grenzwert +360 Grad.
-259	BPSK-Phase ungültig. Unterer Grenzwert -360 Grad.
-260	SUM Modulationspegel ungültig. Oberer Grenzwert 100%.
-261	SUM Modulationspegel ungültig. Unterer Grenzwert 0%.
-262	SUM-Modulation kann nicht bei Rechteckausgabe gewählt werden.
-263	SUM-Modulation kann nicht bei Pulsausgabe gewählt werden.
-264	SUM-Modulation kann nicht bei PRBS-Ausgabe gewählt werden.
-265	SUM-Modulation ungültig für Rechteck. Mod ausschalten, um Rechteck auszugeben.
-266	SUM-Modulation ungültig für Puls. Mod ausschalten, um Puls auszugeben.
-267	SUM-Modulation ungültig für PRBS. Mod ausschalten, um PRBS auszugeben.
-268	Frequenzkopplung nicht möglich, wenn der Generator als Master/Slave eingerichtet ist.
-269	Frequenzkopplung nicht möglich, wenn Modulation, Sweep oder Burst aktiviert ist.
-270	Frequenzkopplung nicht möglich für die ausgewählten Wellenformen.
-271	Frequenzverhältnis ungültig. Oberer Grenzwert 1000,0.
-272	Frequenzverhältnis ungültig. Unterer Grenzwert 0,001.
-273	Frequenz-Offset ungültig. Oberer Grenzwert [VALUE].
-274	Frequenz-Offset ungültig. Unterer Grenzwert [VALUE].
-275	Frequenz ungültig. Begrenzt aufgrund der Kopplung.
-276	Periode ungültig. Begrenzt aufgrund der Kopplung.
-277	Frequenzverhältnis ungültig. Begrenzt aufgrund der Kopplung.
-278	Frequenz-Offset ungültig. Begrenzt aufgrund der Kopplung.
-279	Ausgänge können nicht gekoppelt werden, wenn Tracking aktiviert ist.
-280	Amplituden können nicht gekoppelt werden, wenn Tracking aktiviert ist.
-281	Frequenzen können nicht gekoppelt werden, wenn Tracking aktiviert ist.
-282	Generator kann nicht als Master/Slave arbeiten, wenn Tracking aktiviert ist.
-283	Kanal 2 Parameter sind nicht verfügbar, wenn Tracking aktiviert ist.
-284	Arbiträrkurven können nicht bearbeitet werden, wenn Tracking aktiviert ist.
-285	Tracking kann nicht bei gekoppelten Ausgängen gewählt werden.
-286	Tracking kann nicht bei gekoppelten Amplituden gewählt werden.
-287	Tracking kann nicht bei gekoppelten Frequenzen gewählt werden.
-288	Tracking kann nicht gewählt werden, wenn der Generator als Master/Slave eingerichtet ist.
-289	Frequenzhub ungültig. Begrenzt durch PRBS-Flanke.
-290	FM-Hub ungültig für gewünschte Wellenform. Mod ausschalten, um Wellenform auszugeben.
-291	Gewählte ARB kann nicht bearbeitet werden. Wird derzeit verwendet.
-292	Punktanzahl ungültig. Aktueller oberer Grenzwert 65536.

Warnmeldungen

1 Trägerfrequenz auf Maximalwert für gewählte Kurvenform geändert.

oder Trägerperiode auf Minimalwert für gewählte Kurvenform geändert.

3 Trägerfrequenz auf Minimalwert für gewählte Kurvenform geändert.

oder Trägerperiode auf Maximalwert für gewählte Kurvenform geändert.

5 Tastverhältnis wurde geändert. Oberer Grenzwert für aktuelle Frequenz ist 60 %.

6 Tastverhältnis wurde geändert. Unterer Grenzwert für aktuelle Frequenz ist 40 %.

7 Tastverhältnis wurde geändert. Fixiert auf 50 % für aktuelle Frequenz.

8 Aktuelle Arbiträrform ignoriert. Arbiträrform entspricht Definition im Menü Tests.

9 Akuelle Arbiträrform auf standardmäßigen exponentiellen Anstieg geändert.

10 Arbiträrkurve an Speicherort Arb2 wird auf gewünschte Punktanzahl gelöscht.

11 Arbiträrkurve an Speicherort Arb4 wird auf gewünschte Punktanzahl gelöscht.

12 Frequenzhub auf Maximalwert für aktuelle Frequenzeinstellung geändert.

13 Frequenzhub auf Minimalwert für aktuelle Frequenzeinstellung geändert.

14 Sprungfrequenz auf Maximalwert für gewählte Kurvenform geändert.

15 Sprungfrequenz auf Minimalwert für gewählte Kurvenform geändert.

16 Hub auf Maximalwert für aktuelle Einstellungen geändert.

17 Interne AM Kurvenform geändert auf Standard-Sinus.

18 Interne FM Kurvenform geändert auf Standard-Sinus.

19 Interne PM Kurvenform geändert auf Standard-Sinus.

20 Interne PWM Kurvenform geändert auf Standard-Sinus.

21 Akuelle Arbiträrform auf standardmäßigen exponentiellen Anstieg geändert, um Modulation zu ermöglichen.

22 Akuelle Arbiträrform auf standardmäßigen exponentiellen Anstieg geändert, um Sweep zu ermöglichen.

23 Akuelle Arbiträrform auf standardmäßigen exponentiellen Anstieg geändert, um Burst zu ermöglichen.

24 Frequenzparameter geändert, um Sweep für aktuelle Kurvenform zu ermöglichen.

25 Markerfrequenz geändert, sodass sie zwischen Start- und Stoppfrequenzen fällt.

26 Burst-Art wurde geändert.

27 Burst-Triggerquelle geändert. Aktuelle Triggerquelle ist intern.

28 Externer Takt ungültig. Generator läuft mit internem Takt.

29 Externer Takt erkannt. Generator läuft mit externem Takt.

30 Falsche Taste gedrückt. Tasten nach Anweisung drücken.

31 Generator ist als Master eingerichtet.

32 Generator ist als Slave eingerichtet.

33 Akuelle Arbiträrform auf standardmäßigen exponentiellen Anstieg geändert, um Phasensynchronität zu ermöglichen.

34 Akuelle Modulationsart auf standardmäßige AM geändert, um Phasensynchronität zu ermöglichen.

35 Gerät ist nicht kalibriert.

36 Kalibrierwerte gelöscht. Bitte das Gerät aus und wieder einschalten.

37 USB-Stick Kurvenform-Dateien auf 1260 begrenzt

38 USB-Stick Setup-Dateien auf 1260 begrenzt

39 Erneut drücken, um zu überschreiben.

40 Datei wurde aus 1-CHN-Model erstellt. Erneut drücken, um zu kopieren.

41 Datei wurde aus 25MHz-Model erstellt. Erneut drücken, um zu kopieren.

42 Datei wurde mit anderer Firmware erstellt. Erneut drücken, um zu kopieren.

43 Die unter Arb2 gespeicherte Arbiträrkurve wird gelöscht. Bitte EXECUTE drücken, um zu überschreiben.

44 Die unter Arb4 gespeicherte Arbiträrkurve wird gelöscht. Bitte EXECUTE drücken, um zu überschreiben.

45 Negative Vpp/Vrms Werte nicht erlaubt. Vorzeichen wurde auf positiv geändert.

46 Aktuelle Modulationsart auf standardmäßige AM geändert.

47 Kopplungsverhältnis / Offset geändert. Auf aktuelles Verhältnis / Offset geändert.

48 Frequenzkopplung wurde deaktivert, um den gewählten Modus zu ermöglichen.

49 Frequenzkopplung wurde deaktivert, um die gewählte Funktion zu ermöglichen.

50 Frequenzkopplung wurde deaktivert, um die gewählte Wellenform zu ermöglichen.

51 PRBS-Flanke wurde auf max. erlaubten Wert für aktuelle Frequenz geändert.

Informationsmeldungen

501 Tastentest erfolgreich.

502 Neues Passwort gespeichert.

503 Wählen Sie eine Einheit um den Wert einzugeben oder drücken Sie auf Abbrechen.

504 Bitte entfernen Sie Dateien auf dem USB-Stick und versuchen Sie es erneut.

505 Testdaten wurden in RAM geschrieben.

506 RAM-Test erfolgreich.

Anhang 2. Herstellergrundeinstellungen

Ausgangskonfiguration	**Werkseinstellung**
Funktion	Sinuskurve
Frequenz	10 kHz
Amplitude / Offset	1 Vpp / 0.000 Vdc
Ausgangseinheiten	Vpp
Ausgangsabschluss	50 Ω
Autorange	Ein
Modulation	**Werkseinstellung**
Träger AM, FM, PM, FSK, BPSK, SUM	10 kHz Sinuskurve
Träger PWM	10 kHz Puls
Mod. Kurvenform AM, FM, PM, SUM, PWM	1 kHz Sinuskurve
AM Tiefe	100%
FM Hub	5 kHz
PM Hub	180 Grad
FSK Sprungfrequenz	100 kHz
FSK Rate	1 kHz
SUM Modulationspegel	100%
BPSK Sprungphase	180 Grad
BPSK Rate	1 kHz
PWM Breitenabweichung	1 µs
Modulationsstatus	Aus
Sweep	**Werkseinstellung**
Start- / Stoppfrequenz	10 kHz / 100 kHz
Sweep-Dauer	1 ms
Sweep-Modus	Linear
Sweep-Status	Aus
Burst	**Werkseinstellung**
Burst-Count	1 Zylus
Burst-Startphase	0 Grad
Burst-Status	Aus
Systembezogene Funktionen	**Werkseinstellung**
Aufrufen des Abschaltzustands	Deaktiviert
Display-Modus	Ein
Fehlerwarteschlange	Fehler werden geräumt

Statusspeicherung, gespeicherte Arbiträrwellen	Keine Änderung
Ausgangsstatus	Aus
Triggerfunktionen	**Werkseinstellung**
Triggerquelle	Intern, sofort
Interne Triggerperiode	1 ms
Einstellung der Fernschnittstelle	**Werkseinstellung**
GPIB Adresse	5
DHCP	Ein
Auto IP	Ein
IP-Adresse	192.168.1.100
Subnet-Mask	255.255.0.0
Default Gateway	0.0.0.0
DNS Server	0.0.0.0
Host Name	*kein*
Domain Name	*kein*
Kalibrierung	**Werkseinstellung**
Kalibrierstatus	Nicht geschützt

Anhang 3. Waveform Manager Plus V.4, Software für die Erstellung und Verwaltung von Arbiträrkurvenformen

Das Programm Waveform Manager Plus Version 4 ermöglicht Erstellung, Bearbeitung, Austausch, Konvertierung und Speicherung verschiedenster Arten von Kurvenformdaten. Das Programm ist kompatibel mit zahlreichen, weitverbreiteten DSO und allen TTi-Produkten zur Erzeugung von Kurvenformen.

Kurvenformen können durch Eingabe von Gleichungen, aus Freihandzeichnungen, durch die Kombination vorhandener Kurvenformen oder durch beliebige Verknüpfung dieser Methoden erzeugt werden.

Das Hoch- und Herunterladen von Daten kann über LAN, USB oder GPIB erfolgen (vorausgesetzt, es wurde eine kompatible GPIB-Karte im Rechner installiert und konfiguriert).

Dateien können mit Hilfe eines USB-Sticks hoch- und heruntergeladen werden, wobei der USB-Stick dann direkt mit dem Gerät verwendet werden kann.

Sowohl das Hoch-, als auch das Herunterladen von Kurvenformdaten ist möglich.

Textdaten können aus der Windows-Zwischenablage kopiert und zur Erstellung einer Kurvenform verwendet werden. Hinsichtlich des Formats der Textdaten bestehen keine Einschränkungen, deshalb können die meisten Zahlenlisten, mit und ohne erläuternden Text, als Datenpunkte für Kurvenformen gelesen werden. Kurvenformdaten können außerdem zur Verwendung in anderen Programmen in die Zwischenablage kopiert werden.

Weiterhin können Wellenformdaten auch aus Dateien mit dem CSV-Format eingelesen werden.

Kurvenformen werden in vollständig skalierbaren Fenstern dargestellt und können grafisch bearbeitet werden. Es kann eine beliebige Anzahl an Kurvenformen der unterstützten Arten gleichzeitig dargestellt werden.

Die Online-Hilfe wird auf drei Arten aufgerufen.

1. Das Hilfemenü enthält ein Inhaltsverzeichnis, über das Sie jeden Abschnitt der Online-Hilfe aufrufen oder bestimmte Themen bzw. die gesamte Datei durchsuchen können. Über die Index- und Suchfunktion des Windows Hilfesystems können Sie nach Themen suchen, die nicht direkt im Inhaltsverzeichnis aufgeführt sind.

2. Bestimmte Dialoge besitzen einen Help-Button, der beim Anklicken die Online-Hilfe mit einer Beschreibung des jeweiligen Dialogs öffnet.

3. In den meisten Fenster/Dialogfeldern können Sie die Taste F1 drücken, um die Hilfe zum relevanten Abschnitt aufzurufen.

Mit Waveform Manager Plus können Sie Kurvenformen für verschiedene Projekte getrennt auf Ihrer Festplatte speichern. Ein Projekt kann in einem beliebigen Verzeichnisordner abgelegt werden, wobei alle Kurvenform-Dateien für dieses Projekt dann in Unterverzeichnissen des Ordners gespeichert werden. Ein Projekt wird mit einem frei definierbaren Namen gekennzeichnet. Für jedes Projekt wird eine eigene Bibliothek der Ausdrücke geführt.

Wartung

Die Hersteller oder ihre Vertretungen bieten einen Reparaturdienst für fehlerhafte Geräte an. Falls Anwender Wartungsarbeiten selbst durchführen möchten, sollten sie nur geschultes Personal damit beauftragen. Für diese Arbeiten sollte das Servicehandbuch zu Hilfe genommen werden, das direkt beim Hersteller der Geräte oder dessen Vertretungen bezogen werden kann.

Reinigung

Verwenden Sie zur Reinigung des Geräts ein leicht mit Wasser oder einem milden Reinigungsmittel angefeuchtetes Tuch.

ACHTUNG! ZUR VERMEIDUNG VON STROMSCHLÄGEN ODER BESCHÄDIGUNGEN DES GERÄTS DARF KEIN WASSER IN DAS GEHÄUSE GELANGEN. DAS GERÄT NICHT MIT LÖSUNGSMITTELN REINIGEN, UM SCHÄDEN AM GEHÄUSE ZU VERMEIDEN.

Webversion

Die neueste Version dieser Anleitung, IVI Treiber und mögliche Firmware-Updates finden Sie auf http://www.aimtti.com/support.

EXZELLENZ DURCH ERFAHRUNG

Aim-TTi ist der Handelsname der Thurlby Thandar Instruments Ltd. (TTi), einem der führenden europäischen Hersteller von Test- und Messgeräten. Das Unternehmen verfügt über mehr als dreißig Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Fertigung fortschrittlicher Testgeräte und Stromversorgungen. Der Firmensitz befindet sich in Großbritannien, und alle Produkte werden im Hauptwerk in Huntingdon, unweit der berühmten Universitätsstadt Cambridge, gefertigt

Rückverfolgbare Qualitätssicherungssysteme

TTi ist ein nach ISO 9001 zertifiziertes Unternehmen, das für alle Prozesse – von der Entwicklung bis zur Endkalibrierung – vollständig rückverfolgbare Qualitätssicherungssysteme einsetzt.

ISO9001:2015
Zertifikatsnummer FM 20695

Wo Sie AIM-TTI-Produkte kaufen können

Aim-TTi-Produkte sind über ein Netzwerk von Vertriebspartnern und Agenten in mehr als sechzig Ländern weltweit erhältlich. Um Ihren lokalen Vertriebspartner zu finden, besuchen Sie bitte unsere Website. Dort finden Sie alle Kontaktdaten.

Entworfen und gebaut in Europa von:

Thurlby Thandar Instruments Ltd.
Glebe Road, Huntingdon, Cambridgeshire.
PE29 7DR United Kingdom
Tel: +44 (0)1480 412451
Email: sales@aimtti.com
Web: www.aimtti.com

48591-1280 Issue 9