

GX 305, GX 310 GX 320



Funktions-Generatoren

Sie haben einen Funktionsgenerator **Metrix GX 305, GX 310 oder GX 320** erworben und wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen.

Um die optimale Benutzung Ihres Gerätes zu gewährleisten, bitten wir Sie:

- **diese** Bedienungsanleitung **sorgfältig zu lesen**,
- die Benutzungshinweise **genau zu beachten**.



ACHTUNG! Gefahr eines elektrischen Stromschlags. Mit diesem Symbol gekennzeichnete Teile stehen möglicherweise unter Gefahrenspannung.



ACHTUNG! Sobald dieses Warnsymbol irgendwo erscheint, ist der Benutzer verpflichtet, die Anleitung zu Rate zu ziehen.



Praktischer Hinweis oder guter Tipp.



USB



Die CE-Kennzeichnung bestätigt die Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2014/30/EU, der Funkanlagenrichtlinie 2014/53/EU, sowie der RoHS-Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU und 2015/863/EU.



Der durchgestrichene Mülleimer bedeutet, dass das Produkt in der europäischen Union gemäß der WEEE-Richtlinie 2012/19/EU einer getrennten Elektroschrott-Verwertung zugeführt werden muss. Das Produkt darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden.

Definition der Überspannungskategorien

- Die Kategorie IV bezieht sich auf Messungen, die an der Quelle von Niederspannungsinstallationen vorgenommen werden.
Beispiele: Anschluss an das Stromnetz, Energiezähler und Schutzeinrichtungen.
- Die Kategorie III bezieht sich auf Messungen, die an der Elektroinstallation eines Gebäudes vorgenommen werden.
Beispiele: Verteilerschränke, Trennschalter, Sicherungen, stationäre industrielle Maschinen und Geräte.
- Die Kategorie II bezieht sich auf Messungen, die direkt an Kreisen der Niederspannungsinstallation vorgenommen werden.
Beispiele: Stromanschluss von Haushaltsgeräten oder tragbaren Elektrowerkzeugen.

SICHERHEITSHINWEISE

Dieses Gerät entspricht der Sicherheitsnorm IEC/EN 61010-2-030, die Messleitungen entsprechen IEC/EN 61010-031 für Spannungen bis 300 V in der Messkategorie I.

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu Gefahren durch elektrische Schläge, durch Brand oder Explosion, sowie zur Zerstörung des Geräts und der Anlage führen.

- Der Benutzer bzw. die verantwortliche Stelle müssen die verschiedenen Sicherheitshinweise sorgfältig lesen und gründlich verstehen. Die umfassende Kenntnis und das Bewusstsein der elektrischen Gefahren sind bei jeder Benutzung dieses Gerätes unverzichtbar.
- Wenn das Gerät in unsachgemäßer und nicht spezifizierter Weise benutzt wird, kann der eingebaute Schutz nicht mehr gewährleistet sein und eine Gefahr für den Benutzer entstehen.
- Verwenden Sie das Gerät niemals an Netzen mit höheren Spannungen oder Messkategorien als den angegebenen.
- Verwenden Sie das Gerät niemals, wenn es beschädigt, unvollständig oder schlecht geschlossen erscheint.
- Prüfen Sie vor jeder Benutzung den einwandfreien Zustand der Isolierung der Messleitungen, des Gehäuses und des Zubehörs. Teile mit auch nur stellenweise beschädigter Isolierung müssen für eine Reparatur oder für die Entsorgung ausgesondert werden.
- Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Zubehör (Messleitungen, Prüfspitzen usw...). Die Verwendung von Drähten bzw. Zubehör mit niedrigerer Bemessungsspannung oder Messkategorie verringert die zulässige Spannung bzw. Messkategorie auf den jeweils niedrigsten Wert des verwendeten Zubehörs.
- Verwenden Sie stets eine persönliche Schutzausrüstung.
- Fassen Sie Messleitungen, Prüfspitzen, Krokodilklemmen und ähnliches immer nur hinter dem Griffschutzkragen an.

INHALTSVERZEICHNIS

1. ERSTE INBETRIEBNAHME.....	5
1.1. Lieferumfang.....	5
2. BESCHREIBUNG DER MODELLE GX 305 UND GX 310	6
2.1. Präsentation	6
2.2. Vorderseite	6
2.3. Rückseite.....	7
2.4. Display.....	8
2.5. Tasten	9
3. BESCHREIBUNG DES MODELLS GX 320	12
3.1. Präsentation	12
3.2. Vorderseite	12
3.3. Anschlüsse	13
3.4. Rückseite.....	13
3.5. Display.....	14
3.6. Tasten	16
4. ALLGEMEINE BEDIENUNG	19
4.1. Inbetriebnahme.....	19
4.2. Stopp	19
4.3. Aktivieren des Ausgangs MAIN OUT.....	20
4.4. Einstellen des Displaykontrasts.....	20
4.5. Auswahl der Funktion des Instruments.....	21
4.6. Anzeigen der Softwareversion.....	22
4.7. Automatisches Eichen	22
4.8. Selbsttest des Instruments	25
4.9. Speichern einer Konfiguration (GX 320).....	30
4.10. Abrufen einer Konfiguration (GX 320)	31
4.11. Löschen einer Konfiguration (GX 320)	32
5. ERZEUGEN EINFACHER PERIODISCHER „CONTINUOUS“ SIGNALE.....	34
5.1. Verfügbare Ausgangssignale.....	34
5.2. Auswahl des Signals.....	34
5.3. Einstellen der Frequenz.....	35
5.4. Einstellen der Symetrie.....	39
5.5. Einstellen der Amplitude	39
5.6. Einstellen von Offset und DC-Pegel	40
5.7. Einstellen von logischen Pegel.....	40
6. FUNKTION SHIFT KEYING „SHIFT K“ (NUR GX 320).....	42
6.1. Anschluss technik	43
6.2. Auswahl der FSK-Betriebsart	43
6.3. Auswahl der PSK-Betriebsart	43
6.4. Auswahl der Steuerquelle.....	43
6.5. Einstellen der Frequenzen in der FSK-Betriebsart.....	43
6.6. Einstellen der Phasen in der PSK-Betriebsart.....	44
6.7. Weitere Einstellungen.....	44
7. WOBBEL-FUNKTION „SWEEP“.....	45
7.1. Anschluss technik	45
7.2. Auswahl der Wobbelbetriebsart.....	45
7.3. Auswahl der Wobbelquelle	47
7.4. Einstellen der Frequenzen START / END.....	47
7.5. Einstellen der Wobbelperiode bei INTERner Quelle.....	47
7.6. Weitere Einstellungen.....	47
8. FUNKTION MODULATION „MODUL“ (NUR GX 320).....	48
8.1. Anschluss technik	48
8.2. Auswahl der Modulationsquelle	48
8.3. Auswahl der Modulationsbetriebsart AM/FM	48
8.4. Einstellen der Frequenzen START / END in FM.....	49
8.5. Weitere Einstellungen.....	49
9. FUNKTION FREQUENZMESSER „FREQ“	50
9.1. Anschluss technik	50
10. FUNKTION SYNCHRONISATION „SYNC“ (NUR GX 320).....	51
10.1. Anschluss technik	51
10.2. Auswahl der Betriebsart Slave / Master.....	51
10.3. Einstellen der Phasenverschiebung	52
10.4. Aktivieren des Erzeugens der Signale (Master)	53

10.5. Weitere Einstellungen	54
10.6. Beispiel	54
11. FUNKTION „GATE“ (NUR GX 320)	56
11.1. Anschlusstechnik	56
11.2. Aktivieren von GATE	56
11.3. Deaktivieren von GATE	57
12. IMPULSFOLGENFUNKTION „BURST“ (NUR GX 320)	58
12.1. Anschlusstechnik	58
12.2. Auswahl der BURST-Quelle	59
12.3. Einstellen der Anzahl Impulse „Num“	59
12.4. Einstellen der Erzeugungsperiode bei INTerner Quelle	60
12.5. Manuelles Auslösen bei EXTerner Quelle	60
12.6. Weitere Einstellungen	60
13. TECHNISCHE DATEN	61
13.1. Funktion CONTInuous	61
13.2. Wobbelfunktion SWEEP	62
13.3. Modulationsfunktion MODUL (nur Modell GX 320)	62
13.4. Funktion SHIFT KEY (SHIFT K) (nur Modell GX 320)	63
13.5. Funktion SYNC Synchronisation (nur Modell GX 320)	63
13.6. Funktion Impulsfolgen-erzeugung BURST (nur Modell GX 320)	63
13.7. GATE-Funktion (nur Modell GX 320)	63
13.8. Funktion FREQ ext. Frequenzmesser	64
13.9. Weitere Spezifikationen	64
14. WARTUNG	65
14.1. Reinigung	65
15. GARANTIE	66

1. ERSTE INBETRIEBNAHME

1.1. LIEFERUMFANG

Lieferung in Karton mit:

- ein Netzkabel,
- ein Testbericht
- ein Sicherheitsdatenblatt.

Für Zubehör und Ersatzteile besuchen Sie bitte unsere Website.:

www.chauvin-arnoux.com

2. BESCHREIBUNG DER MODELLE GX 305 UND GX 310

2.1. PRÄSENTATION

Die GX 305 und GX 310 sind Funktionsgeneratoren von Standardsignalformen, mit der Technologie DDS (Direct Digital Synthesis). Es simuliert das Funktionieren und die Kenndaten unterschiedlicher elektronischer Systeme. Sie enthalten daneben auch einen Eingang als Frequenzmesser.

2.1.1. EIGENSCHAFTEN

Form der Signale :	sinusförmig, Rechteck-, Dreieck-, Logik-, TTL-, Gleichstrom
Frequenz der Signale :	GX 305 → 0,001 Hz bis 5 MHz für sinusförmig und Rechteck 0,001 Hz bis 2 MHz für Dreiecksignale GX 310 → 0,001 Hz bis 10 MHz für sinusförmig und Rechteck 0,001 Hz bis 2 MHz für Dreiecksignale
Wobbeln INT und EXT:	GX 305 → parametrierbar von 0,001 Hz bis 5 MHz GX 310 → parametrierbar von 0,001 Hz bis 10 MHz
EXT. Frequenzmesser :	5 Hz bis 100 MHz

2.2. VORDERSEITE

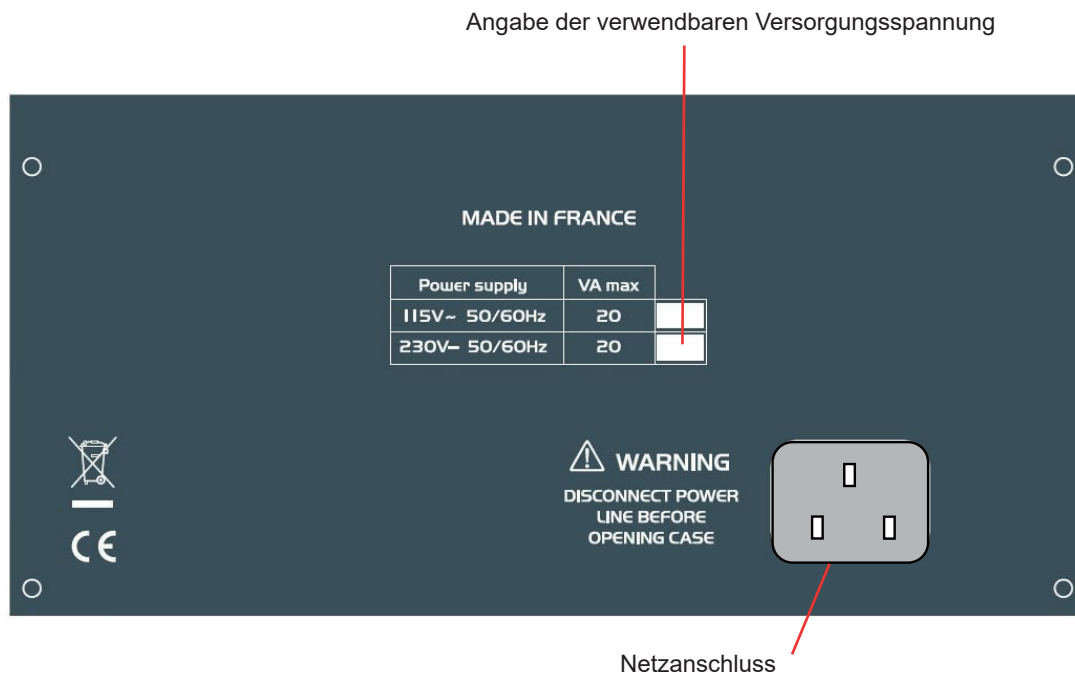


2.2.1. ANSCHLÜSSE

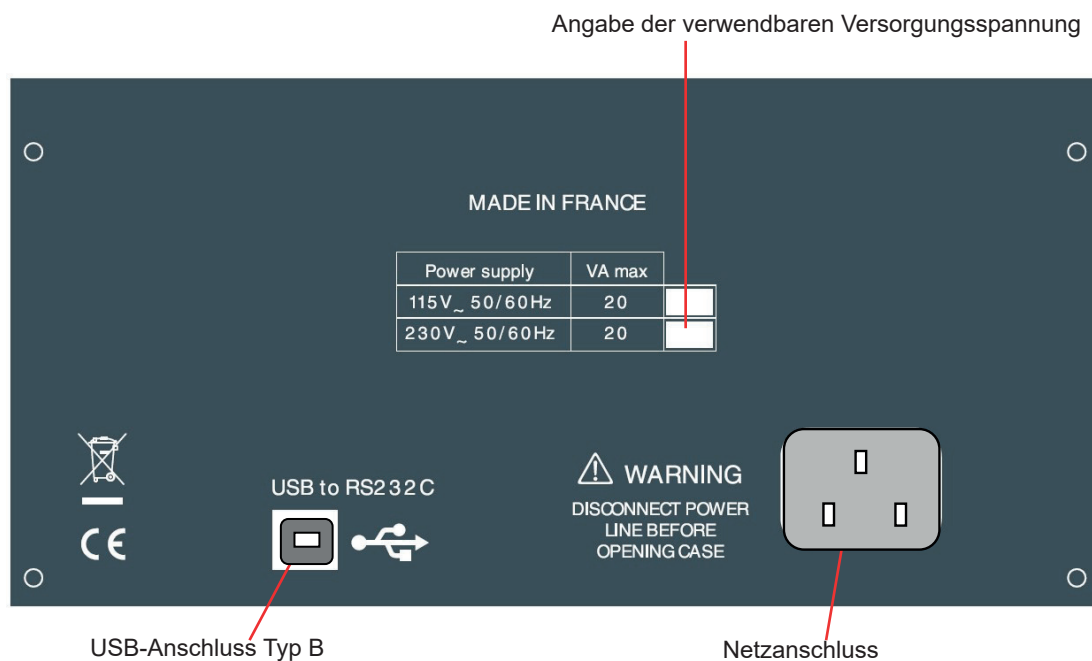
- 1  MAIN OUT
■ Hauptausgang
- 2  VCF IN
■ Eingang Steuersignal des Wobbelns SWEEP bei EXTerne
SWEEP OUT
■ Ausgang des Steuersignals bei Wobbeln SWEEP INTern
- 3  TTL OUT
■ TTL Ausgang
- 4  FREQ EXT
■ Frequenzmessereingang

2.3. RÜCKSEITE

2.3.1. GX 305



2.3.2. GX 310



2.4. DISPLAY



	Auswahl des Signals: ■ sinusförmig ■ Rechteck ■ Logik ■ Dreieck ■ Gleichstromsignal
	Angabe der angezeigten Messgröße: ■ Freq, FreqSTART oder FreqEND ■ Zeit (Wobbelperiode)
	Anzeige der Frequenz (Ziffernhöhe: 20 mm) ■ Angabe der Ziffer, für die die Inkremente des Stellrads beim Einstellen gelten.
	Anzeige der Einheiten ■ Grad ■ MHz, kHz, Hz ■ Sekunde
	Auswahl der Funktion: Angabe der laufenden Funktion ■ freilaufend ■ Wobbeln ■ Frequenz
	Anzeige des Symmetriewerts
	Anzeige des Amplitudenwerts
	Anzeige des Offsetwerts oder des DC-Pegels
	Anzeige des OFFSET- Modus
	Anzeige DUTY- Modus

	Anzeige AMPLITUDEN - Modus
 	Anzeige Logikpegel - Modus HOCH / TIEF
 	Quellenauswahl INTern / EXTern
 	Anzeige des LINEaren / LOGarithmischen Wobbelbetriebs
	Sägezahn-, Dreieckwobbeltyp
	Angabe der Zuweisung der Taste MODE: ■ beim Starten des Einstellschritts beim Eichen ■ beim Starten des ausgewählten Tests in Selbsttest
	Beim Eichen ist die Taste  der Sicherung der Parameter zugewiesen.

2.5. TASTEN

 Die Tasten mit dem Zeichen «  » der Sicherung der Parameter zugewiesen.

Die weißen Tasten verfügen über eine Hintergrundbeleuchtung:

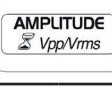
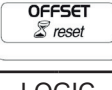
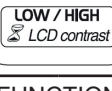
	Gerät unter Spannung aber ausgeschaltet
	Gerät eingeschaltet
	Taste leuchtet → Ausgang MAIN OUT aktiviert

Die anderen Tasten können folgende Zustände annehmen:

	ausgeschaltet	die Tasten sind dem Einstellen mit dem Stellrad nicht zugewiesen oder sind wirkungslos
	eingeschaltet	die entsprechende Einstellung ist dem Stellrad zugewiesen.
	blinkend	die entsprechende Einstellung kann dem Stellrad zugewiesen werden.

 Bei jedem Wechsel der WAVEFORM oder FUNCTION blinken die Tasten, die dem Einstellen des Stellrads zugewiesen werden können, während 4 s; wenn danach keine Taste betätigt wird, wird dem Stellrad das Einstellen der Frequenz (Freq oder FreqSTART) zugewiesen.

2.5.1. WIRKUNG DER KURZEN TASTENDRÜCKE (< 1 S)

	Auswahl des sinusförmigen Signals
	Auswahl des Rechteck- oder Logiksignals durch aufeinander folgendes Drücken
	Auswahl des Dreiecksignals oder Sichern der Einstellungen beim Eichen
	Auswahl des Gleichstromsignals
MAIN OUT 	Bestätigung oder nicht des Signals auf der BNC-Buchse MAIN OUT
	Einstellen der Symmetrie des Signals (Rechteck, Dreieck) mit dem Stellrad
	Einstellen der Amplitude des Ausgangssignals mit dem Stellrad
	■ Einstellen des Offset mit dem Rad ■ Einstellen des DC-Pegels, wenn das Gleichstromsignal  ausgewählt ist.
LOGIC LEVEL 	Form des ausgewählten LOGIKsignals: Einstellen des Pegels hoch oder tief des Signals mit dem Stellrad
FUNCTION  	FUNKTIONStasten: Auswahl einer der 3 verfügbaren Funktionen
	Auswahl in SWEEP der INTernen oder EXTernen Quelle des Steuersignals
	■ SWEEP-Funktion aktiviert: Auswahl des Wobbeltyps LIN oder LOG ■ beim Eichen: Starten des ausgewählten Einstellschritts ■ beim Selbsttest: Starten des ausgewählten Tests
	SWEEP-Funktion in INT aktiviert: Zuweisung der Einstellung der gewünschten Dauer zum Ausführen des Wobbelns der Frequenz mit dem Stellrad. Dann durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die das Inkrement gilt.
 	Division oder Multiplikation des laufenden Frequenzwertes mit 10 (Dekadenwechsel)
	■ Zuweisung der Frequenzeinstellung zum Stellrad. Dann durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die das Inkrement gilt. ■ SWEEP-Funktion aktiviert: gleiche Funktionen mit den Frequenzen FreqSTART und FreqEND.

2.5.2. WIRKUNG DER LANGEN TASTENDRÜCKE (> 1S)

	Ein langes Drücken zwingt die Symmetrie auf 50 %.
	Der lange Druck verursacht das Übergehen von einer Anzeige der Amplitude von Spitze zu Spitze (Vpp) auf eine Anzeige als Effektivwert (Vrms).
	Der lange Druck zwingt den Offsetwert auf 0.
LOGIC LEVEL	Der lange Druck weist die Kontrasteinstellung der LCD dem Stellrad zu.
	
	Bei der SWEEP-Funktion erlaubt ein langer Druck das Umschalten von FreqSTART auf FreqEND und umgekehrt.
 	Diese Tasten weisen der ausgewählten Frequenz den Anfangs- oder Endwert des laufenden Bereichs zu.

Bereiche	Langer Druck ,RANGE-'	Langer Druck ,RANGE+'
[0.001 Hz ; 0.01 Hz]	0.001 Hz	0.01 Hz
[0.01 Hz ; 0.1 Hz]	0.01 Hz	0.1 Hz
[0.1 Hz ; 1 Hz]	0.1 Hz	1 Hz
[1 Hz ; 10 Hz]	1 Hz	10 Hz
[10 Hz ; 100 Hz]	10 Hz	100 Hz
[100 Hz ; 1 kHz]	100 Hz	1 kHz
[1 kHz ; 10 kHz]	1 kHz	10 kHz
[10 kHz ; 100 kHz]	10 kHz	100 kHz
[100 kHz ; 1 MHz]	100 kHz	1 MHz
[1 MHz ; 5 MHz] (GX 305) [1 MHz ; 10 MHz] (GX 310)	1 MHz	5 MHz (GX 305) 10 MHz (GX 310)

3. BESCHREIBUNG DES MODELLS GX 320

3.1. PRÄSENTATION

Der GX 320 ist ein Funktionsgenerator von Standardsignalformen, mit der Technologie DDS (Direct Digital Synthesis). Es simuliert das Funktionieren und die Kenndaten unterschiedlicher elektronischer Systeme. Er enthält daneben auch einen Eingang als Frequenzmesser. Der GX 320E ist über USB oder ETHERNET fernprogrammierbar.

3.1.1. KENNDATEN

- Form der Signale: sinus, rechteck, dreieck, logik, TTL, Gleichstrom
- Frequenz der Signale: 0,001 Hz bis 20 MHz für sinusförmig und Rechteck
- 0,001 Hz bis 2 MHz für Dreieck
- Wobbeln INT und EXT: parametrierbar von 0,001 Hz bis 20 MHz
- EXTerne Frequenzmesser: 5 Hz bis 100 MHz
- AM-Modulation: intern (1 kHz) und extern (< 5 kHz)
- FM-Modulation: intern (1 kHz) und extern (< 15 kHz)
- Frequency Shift Keying FSK (Frequenzumtastung): intern (1 kHz) und extern (< 1 MHz)
- Phase Shift Keying PSK: intern (1 kHz) und extern (< 1 MHz)
- BURST-Funktion: intern oder extern (< 1 MHz)
- Gatter-Funktion GATE extern (< 2 MHz)
- Synchronisationsfunktion für mehrere Generatoren
- Speichern und Abrufen von 15 Konfigurationen

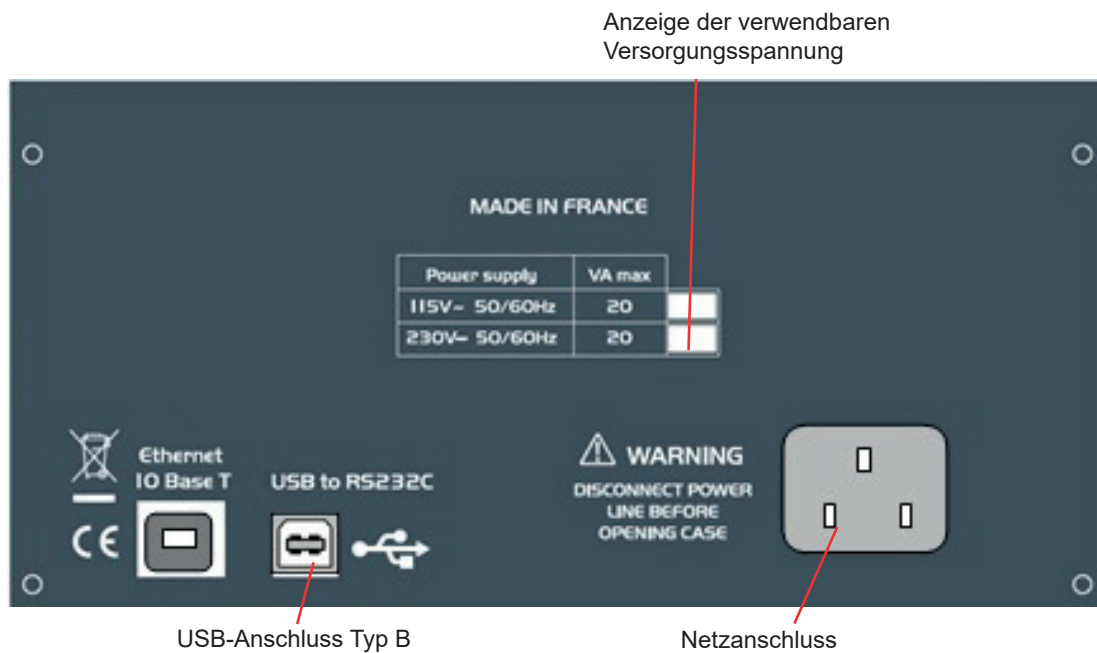
3.2. VORDERSEITE



3.3. ANSCHLÜSSE

1		MAIN OUT ■ Hauptausgang
2		VCG IN ■ Eingang der externen Steuersignale der Funktionen SWEEP, MODUL, SHIFT K, BURST SYNC CTRL ■ Ausgang des Synchronisationssignals des Master-Geräts bei der SYNC-Funktion ■ Eingang des Synchronisationssignals des Slave-Geräts bei der SYNC-Funktion ■ SWEEP OUT bei SWEEP oder SHIFT K source INTERne Quelle ■ Ausgang des Steuersignals des Wobbelns in dem FSK - und dem PSK - Modus
3		TTL OUT ■ TTL-Ausgang ■ SYNC M CLK ■ bei der SYNC-Funktion, Ausgang des Taktgebersignals des Master-Geräts
4		FREQ EXT ■ Eingang des Frequenzmessers ■ SYNC S CLK ■ bei der SYNC-Funktion, Eingang des Synchronisationstaktgebersignals des Slave-Geräts ■ GATE IN ■ Eingang des Steuersignals des GATE

3.4. RÜCKSEITE



3.5. DISPLAY



	Auswahl des Signals: ■ sinusförmig ■ Rechteck ■ Logik ■ Dreieck ■ Gleichstromsignal ■ Angabe der Form des aktuellen Signals
Freq Phase START Time END Num	Anzeige der aktuellen Messgröße: ■ Freq, FreqSTART und FreqEND ■ Phase, PhaseSTART, PhaseEND ■ Time (Wobbelperiode, Pulsfolgenperiode) ■ Num: Anzahl der Impulse
	■ Anzeige der Frequenz (Ziffernhöhe 20 mm) ■ Angabe der Ziffer, für die die Inkremente des Stellrads beim Einstellen gelten.
	Anzeige der Einheiten: ■ Grad ■ MHz, kHz, Hz ■ Sekunde
► CONT ► SHIFT K ► SWEEP ► MODUL ► FREQ ► SYNC ► BURST	Auswahl der Funktion: ■ Gleichstrom ■ Shift Key ■ Wobbeln ■ Modulation ■ Frequenzmesser ■ Synchronisation ■ Pulsfolge ■ Angabe der laufenden Funktion
	Anzeige des Symmetriewertes
	Anzeige des Amplitudenwerts
	Anzeige des Offsetwerts oder des DC-Pegels

	Anzeige des OFFSET- Modus
	Anzeige DUTY- Modus
	Anzeige AMPLITUDEN- Modus
 	Anzeige Logikpegel - Modus HOCH / TIEF
 	Quellenauswahl INTern / EXTern
 	Betriebsartenanzeige: ■ AM-/FM-Modulation ■ LINear / LOGarithmisches Wobbeln ■ Synchronisation Master / Slave ■ Shift key Frequenz / Phase
	Angabe der Zuweisung der Taste MODE: ■ beim Starten des Einstellschritts beim Eichen ■ beim manuellen Auslösen einer Impulsfolge beim BURST-Betrieb ■ beim Starten des ausgewählten Tests in Selbsttest
	Sägezahn-, Dreieckwobbeltyp
	Anzeige des AM-Modulationsgrades 20 % oder 80 %
	Anzeige GATE-Betrieb aktiviert
	Anzeige Synchronisation Master aktiviert
	Anzeige Synchronisation Slave aktiviert
	Bei der Synchronisationsfunktion Anzeige, dass das Frequenz- und das Phaseneinstellen auf dem Slave vom Master blockiert werden.
	■ Beim Eichen ist die Taste  dem Sichern der Parameter zugewiesen. ■ Beim normalen Betrieb Auswahl der Betriebsart Konfigurationsspeicherung
	Auswahl des Abrufbetriebs der Konfiguration
	Auswahl des Löschbetriebs der Konfiguration

3.6. TASTEN

Die Tasten mit dem Zeichen  haben bei einem längeren Betätigen als 1 s eine spezifische Wirkung

Die weißen Tasten verfügen über eine Hintergrundbeleuchtung:

	Gerät unter Spannung aber ausgeschaltet (rot)
	Gerät eingeschaltet (grün)
	Taste leuchtet → Ausgang MAIN OUT aktiviert
	Taste blinkt → Ausgang MAIN OUT und GATE-Funktion sind aktiviert

Die anderen Tasten können folgende Zustände annehmen:

	ausgeschaltet	die Taste ist dem Einstellen des Stellrads nicht zugewiesen oder ist wirkungslos
	eingeschaltet	das entsprechende Einstellen ist dem Stellrad zugewiesen.
	blinkend	das entsprechende Einstellen kann dem Stellrad zugewiesen werden.



Bei jedem Wechsel der WAVEFORM oder FUNCTION blinken die Tasten, die dem Einstellen des Stellrads zugewiesen werden können, während 4 s; wenn danach keine Taste betätigt wird, wird dem Stellrad das Einstellen der Frequenz (Freq oder FreqSTART) zugewiesen.

Wirkung der kurzen Tastendrücke (< 1 s)

WAVEFORM	WAVEFORM-Tasten: Auswahl der Form des zu erzeugenden Signals
 	
	Sichern der aktuellen Konfiguration oder der Einstellungen beim Eichen
	Abrufen oder Löschen einer gespeicherten Konfiguration
	Bestätigung oder nicht des Signals auf der BNC-Buchse MAIN OUT.
	Einstellen der Symmetrie des Signals mit dem Stellrad.
	Einstellen der Amplitude des Ausgangssignals mit dem Stellrad.

	■ Einstellen des Offset mit dem Stellrad. ■ Einstellen des DC-Pegels, wenn das Gleichstromsignal  ausgewählt ist.
LOGIC LEVEL 	Form des ausgewählten LOGIKsignals: Einstellen des Pegels hoch oder tief des Signals mit dem Stellrad.
FUNCTION  	FUNKTIONStasten: Auswahl einer der 7 verfügbaren Funktionen.
	Funktionen SHIFT K oder SWEEP oder MODUL oder BURST aktiviert: Auswahl der INTERNen oder EXTERNen Quelle des Steuersignals.
	■ Funktionen SHIFT K oder SWEEP oder MODUL oder SYNC aktiviert: Auswahl einer speziellen Betriebsart der Funktion (siehe § Liste der Funktionen und Einstellungen). ■ Funktion BURST und EXterne Quelle aktiviert: manuelles Auslösen einer Impulsfolge. ■ beim Eichen: Starten des ausgewählten Einstellschritts. ■ beim Selbsttest: Starten des ausgewählten Tests.
	■ Funktion SWEEP aktiviert bei INTERNer Quelle: Zuweisen des Stellrads zum Einstellen der gewünschten Dauer, um ein Frequenzwobbeln auszuführen, danach durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die das Inkrement gilt. ■ Funktion BURST aktiviert: Zuweisen des Stellrads zum Einstellen der Anzahl Impulse oder der Erzeugungsperiode der Folgen (INTERNer Quelle); danach durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die das Inkrement gilt.
 	Division oder Multiplikation des laufenden Frequenzwertes mit 10 (Dekadenwechsel).
	■ Zuweisung der Frequenzeinstellung zum Stellrad. Dann durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die das Inkrement gilt. ■ Die Funktionen SWEEP oder MODUL FM oder FSK sind aktiviert: gleiche Funktionen mit den Frequenzen FreqSTART und FreqEND.
	■ Funktion SYNC aktiviert: Einstellen mit dem Stellrad der Phasen - verschiebung, die zwischen den zwei Generatoren einzufügen ist. ■ Funktion PSK aktiviert: durch aufeinander folgendes Drücken Einstellen von PhaseSTART oder PhaseEND mit dem Stellrad.

Wirkung der langen Tastendrücke (> 1 s)

	Ein langes Drücken aktiviert die GATE-Funktion.
	Ein langes Drücken forciert die Symmetrie auf 50 %.
	Der lange Druck veranlasst das Übergehen von einer Anzeige der Amplitude von Spitze zu Spitze (Vpp) auf eine Anzeige als Effektivwert (Vrms).
	Der lange Druck forciert den Offsetwert auf 0.
LOGIC LEVEL 	Der lange Druck weist die Kontrasteinstellung der LCD dem Stellrad zu.
	Bei aktivierter BURST-Funktion, INTERNer Quelle, erlaubt ein langer Druck das Umschalten von der Einstellung der Impulszahl Num auf die Erzeugungsperiode der Impulsfolgen Time und umgekehrt.

 	Diese Taste weist der ausgewählten Frequenz den Anfangs- oder Endwert des laufenden Bereichs zu.
	Bei den Funktionen SWEEP oder MODUL FM oder FSK erlaubt ein langer Druck das Umschalten von FreqSTART auf FreqEND und umgekehrt.

Bereiche	Langer Druck ,RANGE-'	Langer Druck ,RANGE+'
[0.001 Hz ; 0.01 Hz]	0.001 Hz	0.01 Hz
[0.01 Hz ; 0.1 Hz]	0.01 Hz	0.1 Hz
[0.1 Hz ; 1 Hz]	0.1 Hz	1 Hz
[1 Hz ; 10 Hz]	1 Hz	10 Hz
[10 Hz ; 100 Hz]	10 Hz	100 Hz
[100 Hz ; 1 kHz]	100 Hz	1 kHz
[1 kHz ; 10 kHz]	1 kHz	10 kHz
[10 kHz ; 100 kHz]	10 kHz	100 kHz
[100 kHz ; 1 MHz]	100 kHz	1 MHz
[1 MHz ; 10 MHz]	1 MHz	10 MHz
[10 MHz ; 20 MHz]	10 MHz	20 MHz

4. ALLGEMEINE BETDIENUNG

4.1. INBETRIEBNAHME

Je nach Taste oder Tastenkombination, die gedrückt wird, gibt es vier Startbetriebsarten:

4.1.1. NORMALE BETRIEBSART:



Das Instrument startet in der Konfiguration, die es beim letzten Ausschalten hatte, anderenfalls wird die Werkskonfiguration wieder hergestellt.

Die Taste wird:



4.1.2. VERSION-BETRIEBSART:



+



Das Instrument startet in der Betriebsart Version und zeigt die Nummer sowie das Datum der aktuellen Softwareversion an.

Die Taste wird:



(Siehe Anzeige der Softwareversion)

4.1.3. KALIBRIER-BETRIEBSART:

FUNCTION



+



Das Instrument startet in der Kalibrier-Betriebsart auf der Auswahl des zu startenden Kalibrierschritts: standardgemäß Automatikbetrieb CAL_AU.

Die Taste wird:



(siehe Automatisches Kalibrieren)

4.1.4. SELBSTTEST-BETRIEBSART:



+



Das Instrument startet in der Selbsttest-Betriebsart auf der Auswahl des zu startenden Testschritts: standardgemäß Automatikbetrieb tSt_AU.

Die Taste wird:



(Siehe Selbsttest).

4.2. STOPP



Ungeachtet der laufenden Betriebsart, stellt ein Druck auf die Taste das Instrument auf STANDBY.

Erfolgt der Tastendruck während der Normal-Betriebsart, wird der Kontext gesichert:

- die aktuellen, für das Erzeugen des Signals im Augenblick des Stoppens verwendeten Parameter,
- die für die anderen Funktionen, die eventuell geändert wurden, erforderlichen Parameter.

Die Taste wird:



Bei jedem Neustarten in der Normal-Betriebsart werden alle Einstellungen wieder aktiviert.



Bei einem Netzstromausfall (oder Abstecken des Netzkabels usw.), startet das Instrument nach dem Betätigen der Taste mit der zuletzt erfolgten Sicherung (die beim letzten Ausschalten des Geräts mit der Taste ON/STANDBY vorgenommen wurde).

Bei einem Fehler wird die folgende Standardkonfiguration wieder hergestellt:

- Signal sinusförmig
- Funktion CONTinuous
- Frequenz 1 kHz
- Amplitude 1 Vpp
- Offset 0 V
- Ausgang MAIN OUT ON nicht aktiv
- Dem Stellrad ist keine Einstellung zugewiesen.



Die Taste wird:

4.3. AKTIVIEREN DES AUSGANGS MAIN OUT



Beim Starten wird der Ausgang MAIN OUT systematisch deaktiviert.

MAIN OUT



Ein Druck auf die Taste aktiviert den Ausgang, die Taste leuchtet auf:

Auf dem Modell GX 320: kann die Taste blinken, wenn die Funktion GATE aktiviert ist (siehe GATE-Funktion).

MAIN OUT



Beim Deaktivieren des Ausgangs MAIN OUT erlischt die Taste:

4.4. EINSTELLEN DES DISPLAYKONTRASTS

LOGIC LEVEL



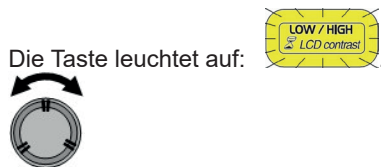
1s oder



1s

Das Display wird:





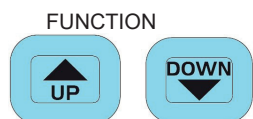
Einstellen des Kontrastwerts von 0 bis 99 mit dem Stellrad.

Zum Verlassen dieser Einstellbetriebsart drückt man auf eine andere Taste der Tastatur. Die Frequenzanzeige wird wieder hergestellt, und die zu den möglichen Einstellungen gehörenden Tasten blinken.



Der Kontrastwert wird in der Gerätekonfiguration nach dem Stoppen des Geräts (nebenstehende Taste) oder nach einem Sichern der Konfiguration (GX 320) gespeichert.

4.5. AUSWAHL DER FUNKTION DES INSTRUMENTS



Beim ersten Druck wird oben rechts in dem Display die Liste der verfügbaren Funktionen angezeigt: (GX 320)



Der Cursor zeigt die ausgewählte Funktion an.

Die nächsten Tastendrücke verstellen den Cursor nach oben oder nach unten, um eine andere Funktion auszuwählen.

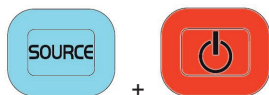
Wenn 2 Sekunden ohne einen Tastendruck verstreichen oder nach dem Betätigen einer anderen Taste auf der Tastatur, wird die ausgewählte Funktion bestätigt und bleibt allein auf dem Display angezeigt:



Beim Bestätigen der Funktion blinken die Tasten, deren Einstellungen dem Stellrad zugewiesen werden können, bis zur Auswahl einer der Funktionen; diese schaltet sich dann ein.

Wird innerhalb der 4 Sekunden nach dem Bestätigen der Funktion keine Taste betätigt, wird das Stellrad automatisch dem Einstellen der Frequenz (je nach Funktion Freq oder FreqSTART) zugewiesen.

4.6. ANZEIGEN DER SOFTWAREVERSION



Folgende Anzeige erscheint:

 für die Versionsnummer: 1.00



 für das Datum der Version: d.h. 23. November 2008



Verlassen der Version-Betriebsart.



Die Taste wird:

4.7. AUTOMATISCHES EICHEN

Das Gerät verfügt über eine automatische Funktion, die das Eichen der Signalerzeugung erlaubt.

Diese Funktionalität kann wie folgt gestartet werden:

- automatisch (automatisches Starten aller Einstellungen) oder
- manuell (Auswahl und einzelnes Starten jeder der Einstellungen).

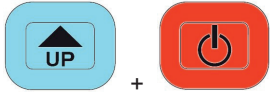
Für diese Funktion ist keine spezielle Verkabelung erforderlich.



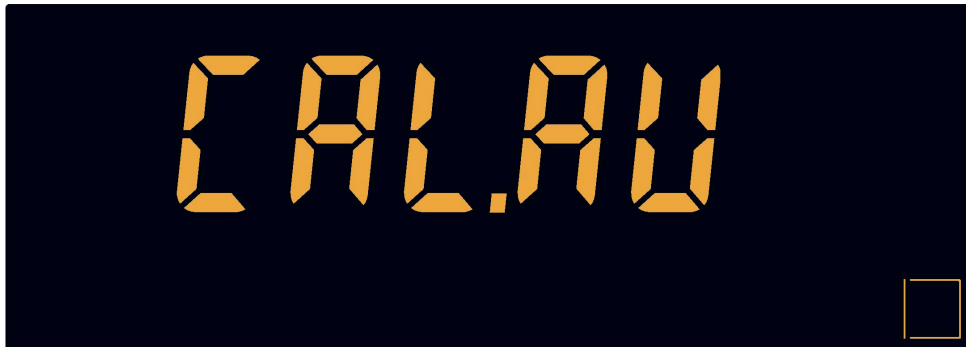
Damit das Eichen optimal ausfällt, muss das Gerät seine Betriebs-temperatur erreicht haben (d. h. seit 30 Minuten eingeschaltet sein), bevor das Einstellen gestartet wird. Außerdem empfehlen wir beim Gebrauch in der manuellen Betriebsart, die Startreihenfolge der Eichschritte einzuhalten.

4.7.1. EINSTEIGEN IN DIE EICHBETRIEBSART

FUNCTION



Das Einsteigen in die Eichbetriebsart erfolgt im automatischen Betrieb CAL.AU. Auf dem Display wird Folgendes angezeigt:



Der Übergang auf die manuelle Betriebsart erfolgt durch Drehen des Stellrads und Auswahl des einzeln zu startenden Einstellschritts.



Auswahl des zu starten Kalibrierschritts:

- CAL.AU: automatisches Eichen (automatisches Verketteten aller Einstellungen)
- CAL.00: Annullieren der Offsets für die sinusförmigen und Dreieckssignale
- CAL.01: Annullieren der Offsets für die Rechteck- und LOGIKsignale
- CAL.02: Berechnen der Verstärkungen für das Einstellen des Offset oder DC-Pegels
- CAL.03: Annullieren der Sekundäroffsets für die Rechteck- und LOGIKsignale
- CAL.04: Berechnen der Verstärkungen für das Einstellen der Amplitude in sinusförmig, Dreieck, Rechteck und LOGIK
- CAL.05: Eichen der Symetrie in Rechteck und LOGIK
- CAL.06: Einstellen AM- und FM-Modulation externe Quelle
- CAL.07: Einstellen AM-Modulation für die Rechteck- und LOGIKsignale

4.7.2. STARTEN DER EINSTELLUNGEN

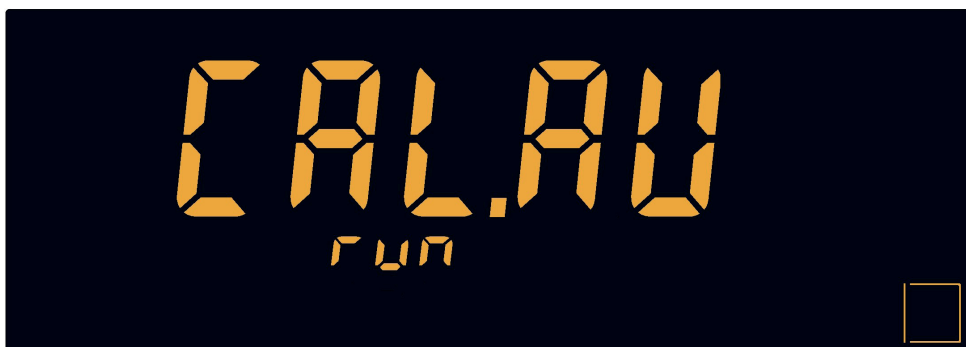


GX 305 - GX 310



GX 320

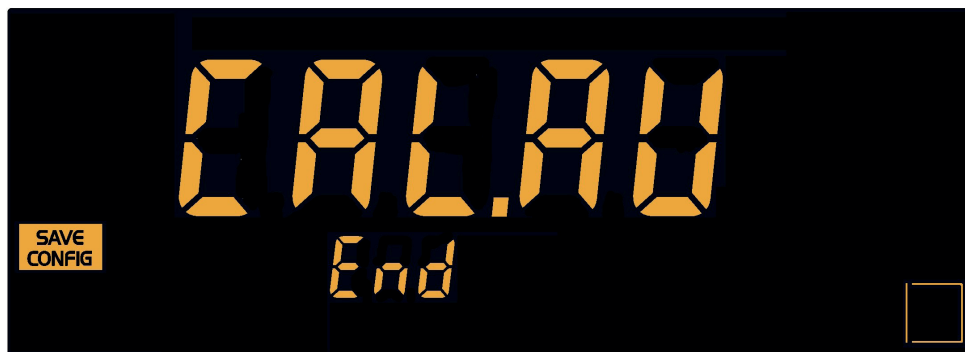
Das Betätigen der Taste startet das automatische Eichen oder den ausgewählten Eichschritt. Das Display wird: in Automatik (dann Ablaufen aller Einstellungen)



Oder in der manuellen Betriebsart.



Nach der Ausführung ist eine von zwei Situationen möglich: die Einstellung war erfolgreich oder ist gescheitert. War sie erfolgreich, wechselt die Anzeige auf, in der automatischen Betriebsart:



in der manuellen Betriebsart:



Das item  zeigt an, dass sich die Einstellparameter eventuell geändert haben, und dass ein Ablegen im Speicher möglich ist.

Tritt ein Fehler auf, stoppt das automatische Eichen in dem problematischen Einstellschritt und es wird auf die manuelle Betriebsart zurückgestellt

Die Anzeige wechselt auf:



Tritt wiederholt ein Fehler auf, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.

4.7.3. SICHERN DER EINSTELLUNGEN



GX 320



GX 305 / GX 310

Das Betätigen erlaubt das Sichern des Eichens.



Die Anzeige von  wird nach dem Sichern ausgeblendet. Sie erscheint wieder, sobald die Eichung geändert wird.

4.7.4. VERLASSEN DER EICHBETRIEBSART



Diese Betriebsart verlässt man mit der neben stehend gezeigten Taste.



Die Taste wird:



Zum Sichern der ausgeführten Einstellung müssen die Daten gespeichert werden (siehe oben), bevor die Betriebsart verlassen wird, anderenfalls gehen die Einstellungen verloren und die alten Parameter werden beim Neustarten wieder aktiviert.

4.8. SELBSTTEST DES INSTRUMENTS

Das Gerät verfügt über eine Funktion, die seine Elektronik selbsttätig testet. Diese Funktion kann automatisch (automatisches Starten aller Tests) oder manuell gestartet werden (Auswahl und einzelnes Starten der Tests).

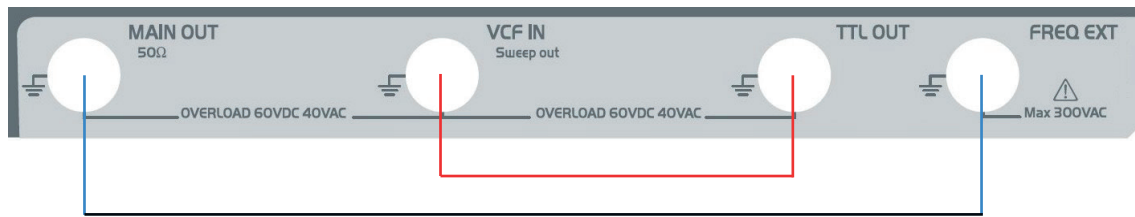
4.8.1. ERFORDERLICHE VERKABELUNG

Diese Tests erfordern eine besondere Verkabelung der Ein-/Ausgänge des Geräts. Zwei Verkabelungen sind erforderlich.

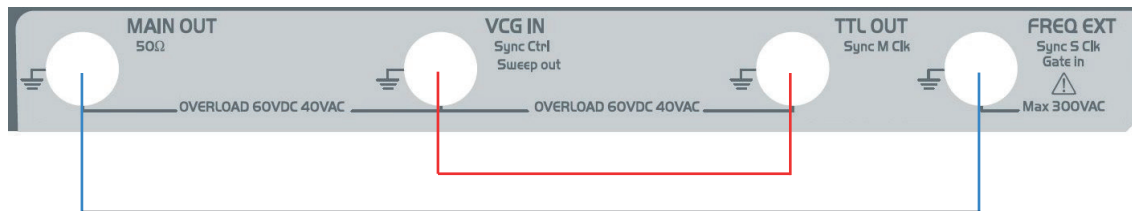
Sie werden gegebenenfalls durch die folgenden Meldungen angezeigt:
für die Verkabelung Nr. 1:



Fall GX 305 und GX 310:



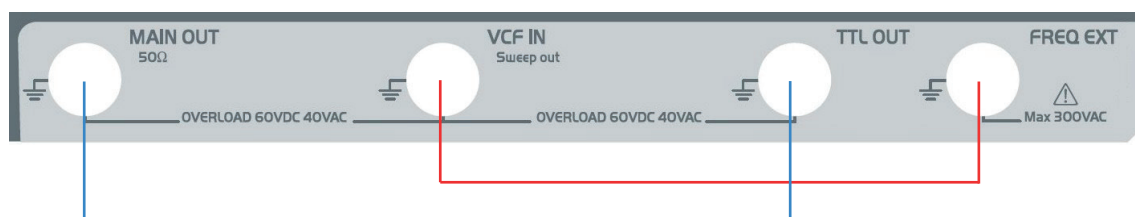
Fall GX 320 :



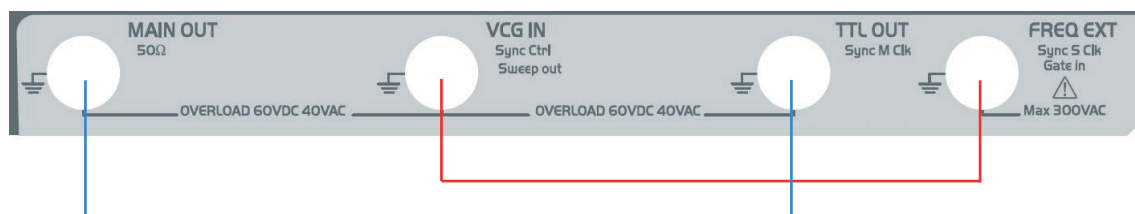
für die Verkabelung Nr. 2:



Fall GX 305 und GX 310:



Fall GX 320 :





GX 305 und GX 310



GX 320

Sobald die Verkabelung hergestellt ist, wird die Taste zum Fortsetzen des Tests betätigt.

4.8.2. EINSTEIGEN IN DIE BETRIEBSART SELBSTTEST

MAIN OUT



+



GX 305 und GX 310

MAIN OUT



+



GX 320

L'entrée dans ce mode se fait par défaut sur le mode automatisé tSt.AU. L'affichage est le suivant :



Der Übergang auf die manuelle Betriebsart erfolgt durch Drehen des Stellrads und Auswahl des einzeln zu startenden Testschritts.



Auswahl des zu startenden Testschritts:

- tSt.AU: automatischer Test (automatisches Verketteten aller Tests)
- tSt.00: LCD-Test (ablaufendes Anzeigen aller Segmente, geradzahligten Segmente, ungeradzahligten Segmente durch Drücken der Taste MODE)
- tSt.01: Test der Tastatur und der Tastenbleuchtung



(Sie müssen auf alle Tasten außer drücken, bei jedem neuen Druck erlischt ein Segment der LCD-Anzeige).

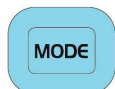
Die Verkabelung Nr. 1 ist erforderlich für:

- tSt.02: Test des Frequenzmessers
- tSt.03: Test des Eingangs GATE IN (GX 320)
- tSt.04: Test des Eingangs CTRL IN im SYNC-Betrieb (GX 320)
- tSt.05: Test der FM-Modulation (GX 320)
- tSt.06: Test der AM-Modulation (GX 320)
- tSt.07: Test der Steuerung Reset DSS (Direct Digital Synthesis)
- tSt.08: Test der Steuerung Register FS des DDS (Frequenzumschaltung)
- tSt.09: Test der Steuerung Register PS des DDS (Phasenumschaltung)
- tSt.10: Test der Symetrie in Dreiecksignalerzeugung

Die Verkabelung Nr. 2 ist erforderlich für:

- tSt.11: Test des Ausgangs CTRL OUT im SYNC-Betrieb (GX 320)
- tSt.12: Test des Ausgangs SWEEP OUT

4.8.3. STARTEN DER TESTS



GX 305 und GX 310

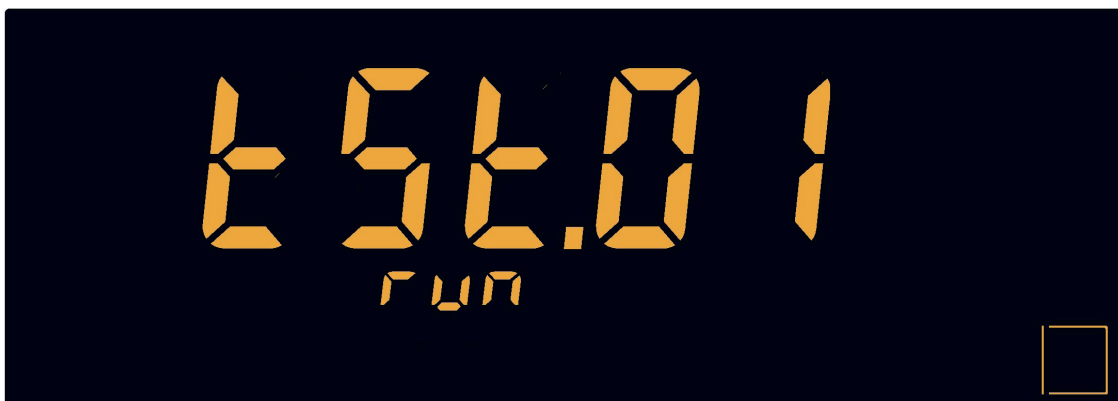


GX 320

Das Betätigen der Taste startet den automatischen Test oder den ausgewählten Testschritt.
Die Anzeige wechselt auf in Automatik (dann Ablaufen aller Tests):



oder in der manuellen Betriebsart:



Nach der Ausführung ist eine von zwei Situationen möglich: der Test war erfolgreich oder ist gescheitert.

War der Test erfolgreich, wechselt die Anzeige auf im Automatikbetrieb:



oder im manuellen Betrieb.



Tritt ein Fehler auf, stoppt der automatische Test in dem problematischen Einstellschritt und es wird auf die manuelle Betriebsart zurückgestellt. Die Anzeige wechselt auf:



Tritt wiederholt ein Fehler auf, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.

4.8.4. VERLASSEN DES SELBSTTESTS



Diese Betriebsart verlässt man mit der neben stehend gezeigten Taste.



Sie unterbricht den laufenden Test und schaltet das Gerät auf STANDBY, die Taste wird:

4.9. SPEICHERN EINER KONFIGURATION (GX 320)

Das Modell GX 320 erlaubt das Speichern und Abrufen der Gebrauchskonfigurationen.

Insgesamt kann das Gerät 15 Dateien speichern.

Diese Datensicherung ist nicht flüchtig (die Daten bleiben erhalten, auch wenn das Gerät ausgeschaltet wird).



Einsteigen in den Konfigurationsverwaltungsbetrieb



Das Item **SAVE CONFIG** erscheint mit der Nummer der laufenden Datei auf dem Display; wenn die Datei 3 leer ist:



wenn die Datei 3 bereits eine Konfiguration enthält, werden die Daten, die sie neben der Frequenz enthält, auf dem Display angezeigt:



Ein Druck auf eine andere Taste als

oder



erlaubt das Verlassen der Betriebsart ohne Änderung..



Auswahl einer Datei „Set.01 bis SEt.15“. Die Anzeige wird ggf. mit den in der Datei enthaltenen Daten aktualisiert.



Ein weiterer Druck speichert die aktuelle Konfiguration in die ausgewählte Datei.

Rückkehr zur Anzeige, die vor dem Speichern bestand, Ausblenden des Items



Beim Sichern wird der Inhalt der ausgewählten Datei ohne vorherige Warnung mit den aktuellen Konfigurationsdaten überschrieben!

4.10. ABRUFEN EINER KONFIGURATION (GX 320)

Mit dem GX 320 können Sie 16 gespeicherte Konfigurationen abrufen:

- 15 Benutzerkonfigurationen,
- und die Standardkonfiguration (die so genannte „Werkskonfiguration“, siehe § Stoppen).



Einsteigen in die Betriebsart zum Abrufen von Konfigurationen



Das Item **SAVE CONFIG** erscheint mit der Nummer der laufenden Datei auf dem Display;

wenn die Datei 3 leer ist.



wenn die Datei 3 bereits eine Konfiguration nicht gleich null enthält, werden die Daten, die sie neben der Frequenz enthält, auf



dem Display angezeigt.



Ein Druck auf eine andere Taste als **LOAD Erase** erlaubt das Verlassen der Betriebsart ohne Änderung.



Auswahl einer Datei „SEt.00 bis SEt.15“ (SEt.00 ist die Werkskonfiguration). Die Anzeige wird ggf. mit den in der ausgewählten Datei enthaltenen Daten aktualisiert.



Ein weiterer Druck ruft die in der ausgewählten Datei enthaltene Konfiguration ab.

Ist die Datei leer oder inkohärent, wird der Vorgang annulliert:

- keine Änderung der vor dem Abrufen der Konfiguration bestehenden Parameter,
- Rückkehr zur ursprünglichen Anzeige.

Ist die ausgewählte Datei gültig, wird die Konfiguration, die sie enthält, geladen, und das Display wird mit diesen Dateien aktualisiert.



Das Item wird ausgeblendet, d.h. dass man die Betriebsart Abrufen einer Konfiguration verlässt.

4.11. LÖSCHEN EINER KONFIGURATION (GX 320)

Das Löschen einer Benutzerkonfigurationsdatei (Set.01 bis Set.15) ist eigentlich nur ein Speichern einer Nullkonfiguration in dieser Datei.

Diese Konfiguration bewirkt das alleinige Anzeigen der Dateinummer, wenn diese Datei ausgewählt wird.

Das Abrufen der Nullkonfiguration ist wirkungslos (die Parameter sind vor und nach dem Abrufen unverändert).



Sie brauchen eine Datei vor dem Speichern der Konfiguration nicht extra zu löschen, denn das Speichern überschreibt die in der Datei enthaltenen Daten.



Einsteigen in den Konfigurationsverwaltungsbetrieb



Das Item erscheint mit der Nummer der laufenden Datei auf dem Display; wenn die Datei 3 leer ist:



wenn die Datei 3 bereits eine Konfiguration enthält, werden die Daten, die sie neben der Frequenz enthält, auf dem Display angezeigt.





Ein Druck auf eine andere Taste als **SAVE** oder **LOAD Erase** erlaubt das Verlassen der Betriebsart ohne Änderung.



Auswahl des Löschbetriebs der Datei

Das Item **ERASE** wird zum vorhergehenden hinzugefügt:



Ein weiterer Druck auf die Taste deaktiviert den Löschbetrieb.



Auswahl einer Datei „Set.01 bis SEt.15“. Die Anzeige wird ggf. mit den in der ausgewählten Datei enthaltenen Daten aktualisiert.



Ein neuer Druck speichert die Nullkonfiguration in die ausgewählte Datei und bewirkt das Zurückkehren zur Anzeige der aktuellen Konfiguration.



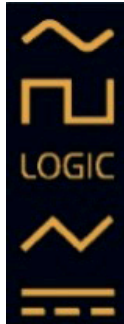
ERASE

Die Items **SAVE CONFIG** und **ERASE** werden ausgeblendet.

5. ERZEUGEN EINFACHER PERIODISCHER „CONTINUOUS“ SIGNALLE

5.1. VERFÜGBARE AUSGANGSSIGNALE

Das Instrument erzeugt die folgenden Signale:



- sinusförmiges Signal
- Rechtecksignal
- TTL-Logiksignal
- Dreiecksignal
- Gleichstromsignal

5.2. AUSWAHL DES SIGNALS

5.2.1. GX 305 UND GX 310



Sinusförmiges Signal



Rechtecksignal
Ausgangslogiksignal



Dreiecksignal



Gleichstromsignal

Nach jedem Druck erscheint das Symbol auf dem Display und die Tasten, deren Einstellungen dem Stellrad zugewiesen werden können, blinken.

5.2.2. GX 320

WAVEFORM

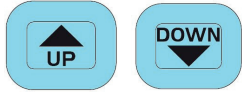


Ein erster Druck lässt oben links auf dem Display die Liste der verfügbaren Signale erscheinen:



Der Cursor  zeigt die aktuelle Signalform an.

WAVEFORM



Die nächsten Tastendrücke verstellen den Cursor nach oben oder nach unten, um eine andere Signalform auszuwählen.

Nach 2 Sekunden ohne einen Tastendruck oder nach dem Betätigen einer anderen Taste auf der Tastatur, wird das ausgewählte Signal bestätigt und bleibt allein auf dem Display angezeigt:



Beim Bestätigen des Signals blinken die Tasten, deren Einstellungen dem Stellrad zugewiesen werden können, bis zur Auswahl einer ihrer Funktionen; diese leuchtet dann auf. Wird innerhalb der 4 Sekunden nach dem Bestätigen der Signalform keine Taste betätigt, wird das Codierrad automatisch dem Einstellen der Frequenz (Freq oder FreqSTART) zugewiesen.

5.3. EINSTELLEN DER FREQUENZ

Die Frequenz wird in zwei Schritten eingestellt:

- Eingabe 5 signifikanter Ziffern
- Positionieren des Dezimalpunkts und des Vielfachen der Einheit

5.3.1. EINGABE DER 5 SIGNIFIKANTEN ZIFFERN

Das Stellrad und die neben stehend gezeigte Tasten erlauben das Eingeben der 5 signifikanten Ziffern.



oder



Zuweisung der Frequenzeinstellung zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf:



Einstellen des Werts.



Durch aufeinander folgendes Drücken erfolgt die Auswahl der Ziffer, ab welcher die Inkremente des Stellrads hinzugefügt werden.



Standardgemäß ist die Ziffer, ab welcher die Inkremente angewandt werden, die der Einheiten (ganz rechts). Diese Einstellung ist bei jedem Starten des Instruments programmiert

5.3.2. POSITIONIEREN DES DEZIMALPUNKTS UND DES VIELFACHEN DER EINHEIT



Die neben stehend gezeigten Tasten positionieren den Dezimalpunkt und das Vielfache der Einheit.

5.3.3. EINGABEKÜRZEL



Weist den Mindestwert des laufenden Bereichs zu (siehe Wirkung der langen Tastendrücke (> 1 s) im §. Beschreibung der GX).



Weist den Höchstwert des laufenden Bereichs zu (siehe Wirkung der langen Tastendrücke (> 1 s) im §. Beschreibung der GX).

Beispiel 1:

Das Rad ist keiner Einstellung zugewiesen (Taste FREQ erloschen oder blinkend), der aktuelle Wert der Frequenz lautet:



Man möchte Folgendes eingeben:

Möglichkeit Nr. 1:



Die Taste FREQ schaltet sich ein:



Die Anzeige zeigt:

Les appuis successifs permettent de déplacer le curseur afin de le positionner sous le digit à modifier :



Die Anzeige wechselt auf:



Die Anzeige wechselt auf:



Die Anzeige wechselt auf:





Die Anzeige wechselt auf:



Möglichkeit Nr. 2:



Die Taste FREQ schaltet sich ein:



Die Anzeige wechselt auf:



Die Anzeige wechselt auf:



Die Anzeige wechselt auf:



L'affichage devient :



Die Anzeige wechselt auf:



Die Anzeige wechselt auf:



Möglichkeit Nr. 3:



Die Taste FREQ



schaltet sich ein.

Die Anzeige zeigt:



2500

Die Anzeige wechselt auf:



Die Anzeige wechselt auf:



Beispiel 2:

Das Stellrad ist keiner Einstellung zugewiesen (Taste FREQ erloschen), der aktuelle Wert der Frequenz lautet:



Man möchte Folgendes eingeben:



1 s

Die Taste FREQ schaltet sich ein:



Die Anzeige wechselt auf:



5.4. EINSTELLEN DER SYMETRIE

Die Symetrie kann nur für Rechteck-, Logik- oder Dreieckssignale in der Funktion „CONTinuous“ eingestellt werden. Je nach Frequenz des Signals gibt es Einschränkungen

Signal	Frequenz	Variationsbreite
Rechteck Logik	$\leq 200 \text{ kHz}$ $200 \text{ kHz} < F \leq 1 \text{ MHz}$ $F > 1 \text{ MHz}$	10 bis 90 % 20 bis 80 % 50 %
Dreieck	$F < 0.2 \text{ Hz}$ $0.2 \text{ Hz} \leq F \leq 1 \text{ kHz}$ $1 \text{ kHz} < F \leq 10 \text{ kHz}$ $F > 10 \text{ kHz}$	50% 10 bis 90 % 30 bis 70 % 50 %



oder



Zuweisung der Symetrie zum Stellrad. Die Taste leuchtet auf:



Einstellen des Werts.



1 s

Einstellen auf 50 % des Werts der Symetrie.



Die Symetrie wird von der Frequenz eingeschränkt, das Drehen des Stellrads kann daher wirkungslos sein.

5.5. EINSTELLEN DER AMPLITUDE



Die Amplitudenanzeigen sind in der offenen Schaltung gegeben. Unter 50Ω werden die Amplituden halbiert.



oder



Zuweisung der Amplitudeneinstellung zum Stellrad. Die Taste leuchtet auf



Je nach ausgewählter Anzeigeart, Einstellen des Werts in Vpp oder Vrms.

5.5.1. ANZEIGE VPP/VRMS



1 s

Schaltet von der Anzeige Vpp auf die Anzeige Vrms und umgekehrt um.

Die Einstellung reicht von 0 bis 20 Vpp in offener Schaltung.



Die Summe Gleichspannung + Wechselspannung kann nicht $> \pm 10 \text{ V}$ sein.

5.6. EINSTELLEN VON OFFSET UND DC-PEGEL



oder



Zuweisung der Offsettingstellung zum Stellrad.

Die Taste



leuchtet auf.



Einstellen des Werts.

Die Einstellung reicht von -10 bis max. +10 Vpp in offener Schaltung.



1 s Forciert den Wert des Offset auf 0.



Die Summe Gleichspannung + Wechselspannung kann nicht $> \pm 10$ V sein.

5.7. EINSTELLEN VON LOGISCHEN PEGEL

Diese Funktionalität ist nur zugänglich, wenn als Signalform „LOGIC“ ausgewählt wurde.



oder



Zuweisung des Einstellens des tiefen Pegels des Logiksignals zum Stellrad.

Die Taste



leuchtet auf.

Anzeigen der Meldung „Adj.LO“ an Stelle des Frequenzwerts:



Durch aufeinander folgendes Drücken wird der hohe oder tiefe Pegel ausgewählt, Anzeige von „Adj.HI“ für das Einstellen des hohen Pegels.





Einstellen des ausgewählten Werts.

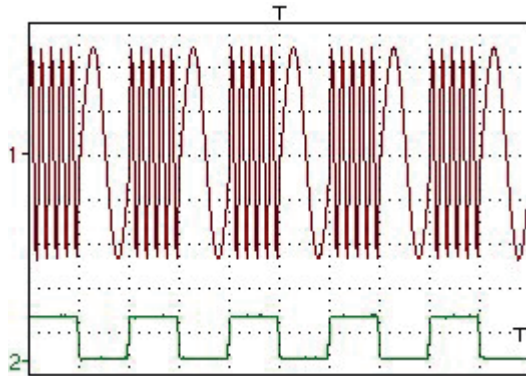
Die Einstellung dieser Pegel reicht von -10 V bis +10 V in Schritten zu 100 mV.

⚠ Der hohe Pegel ist immer größer oder gleich dem tiefen Pegel.

6. FUNKTION SHIFT KEYING „SHIFT K“ (NUR GX 320)

Die Funktion „SHIFT KEY“ kann mit der Frequenz (FSK) oder mit der Phase des Signals (PSK) arbeiten.

- Die „FSK“ ist eine INTERN oder EXTERN gesteuerte Umwandlung von Frequenzen: Umschalten von FreqSTART auf FreqEND und umgekehrt.

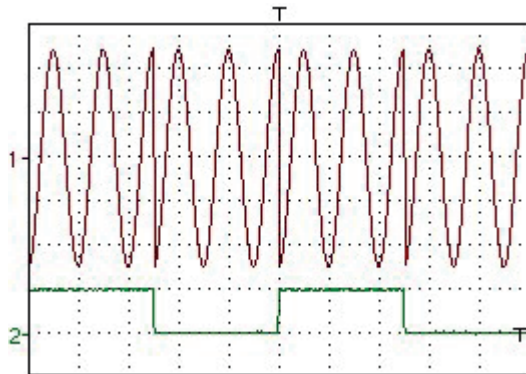


FSK INTERN:

Kanal1: MAIN OUT

Kanal2: VCG IN Sweep out

- Die „PSK“ ist ein Phasensprung mit dem Wert PhaseSTART und PhaseEND, gesteuert von einem Steuersignal, das INTERN oder EXTERN sein kann.



PSK INTERN:

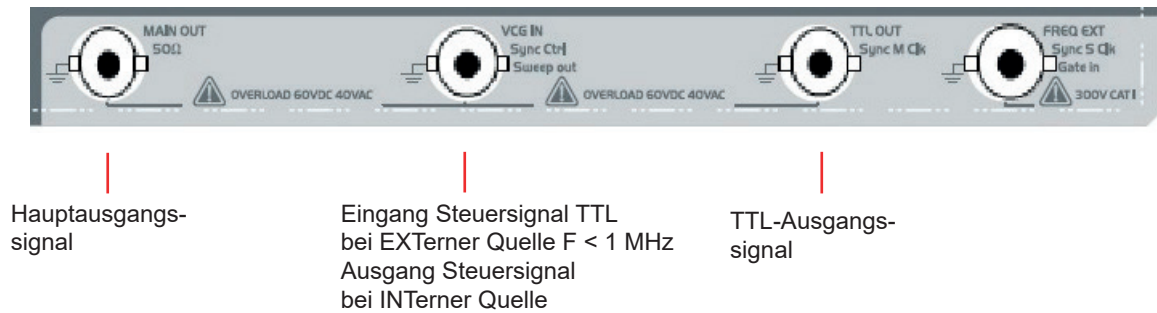
Kanal1: MAIN OUT

Kanal2: VCG IN Sweep out

Bei jedem Zustandswechsel des Signals wird der programmierte Phasenwert (PhaseSTART oder PhaseEND) zur aktuellen Phase des Signals hinzugefügt.

- Bei INTERNER Quelle hat das Steuersignal eine auf 1 kHz festgelegte Frequenz. Man kann es auf dem Ausgang SWEEP OUT des Generators anzeigen.
- Bei EXTERNER Quelle ist das Steuersignal ein TTL-Signal (0 - 5 V) mit einer Frequenz < 1 MHz, eingegeben auf dem Eingang VCG IN des Generators.

6.1. ANSCHLUSSTECHNIK



6.2. AUSWAHL DER FSK-BETRIEBSART



Auswahl der Betriebsart „F“ (Frequenz) durch aufeinander folgendes Drücken.

6.3. AUSWAHL DER PSK-BETRIEBSART



Auswahl der Betriebsart „P“ (Phase) durch aufeinander folgendes Drücken.

6.4. AUSWAHL DER STEUERQUELLE



Auswahl der Steuerquelle durch aufeinander folgendes Drücken:



6.5. EINSTELLEN DER FREQUENZEN IN DER FSK-BETRIEBSART



oder  Anzeige von FreqSTART und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf:



 1 s oder  1 s

Anzeige von FreqEND und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf:



Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, ab welcher das Inkrement gilt.



Einstellen des ausgewählten Werts.



1 s Übergang der Einstellung von FreqSTART auf FreqEND.

6.6. EINSTELLEN DER PHASEN IN DER PSK-BETRIEBSART

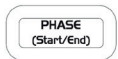


oder



Zuweisung der Einstellung PhaseSTART zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf:



1 s oder



1 s

Zuweisung der Einstellung PhaseEND zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf:



Einstellen des ausgewählten Werts.

Die Einstellung der Phasen reicht von -180° bis $+180^\circ$ in Schritten zu je 1° .



Durch aufeinander folgendes Drücken Zuweisen der Einstellung von PhaseSTART oder PhaseEND zum Stellrad.



1 s

Forciert die in Einstellung befindliche Phase auf 0.

6.7. WEITERE EINSTELLUNGEN

Siehe Funktion „CONT“.

7. WOBBEL-FUNKTION „SWEEP“

Die „SWEEP“-Funktion ist ein Frequenzhub von FreqSTART auf FreqEND gesteuert wie folgt:

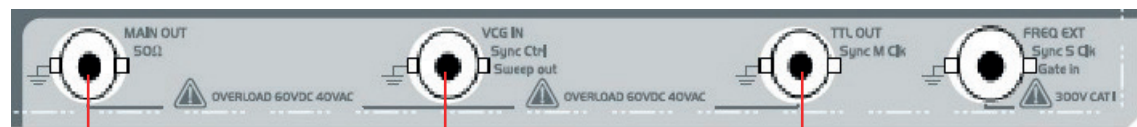
- entweder INTERN durch den Generator gemäß einem linearen oder logarithmischen Gesetz und einer Sägezahnvariation oder Dreieckvariation
Der Benutzer kann eine Wobbelperiode von 10 ms bis 100 s auswählen.
- oder EXTERN durch einen Spannungssollwert von ± 10 V, der auf den Frequenzeingang < 15 kHz VCF IN (GX 310) oder VCG IN (GX 320) angelegt wird.
- In Abhängigkeit von den Werten von FreqSTART und FreqEND, erfolgt das Frequenzwobbeln in auf- oder absteigende Richtung.

Bemerkungen

Bei SWEEP EXTERN erfolgt ein Lesen des Sollwertsignalpegels bei einer Frequenz von 60 kHz. Diese Amplitude (auf 256 Werten codiert) wird dann in Frequenz umgewandelt.

Bei SWEEP INTERN erfolgt das Wobbeln auf maximal 256 Werten.

7.1. ANSCHLUSSTECHNIK



Haupt-
ausgangs-signal

Eingang:
- bei EXT: Steuersignal ± 10 V
- bei INT: Ausgang SWEEP OUT

Ausgang TTL OUT

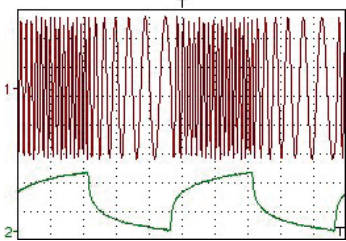
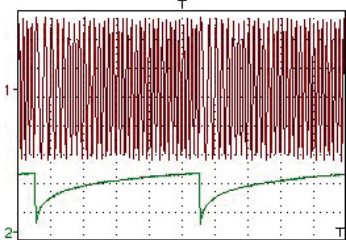
7.2. AUSWAHL DER WOBBELBETRIEBSART



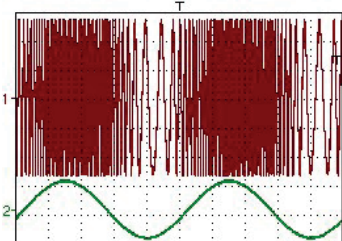
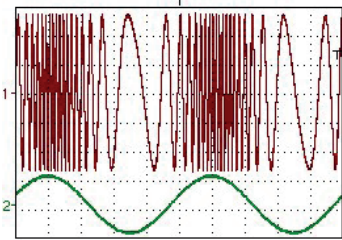
Auswahl einer der folgenden Wobbelbetriebsarten durch aufeinander folgendes Drücken:

7.2.1. BEI INTERNER QUELLE ZUWEISUNGSSEQUENZ

Display	Beschreibung	Kanal 1: MAIN OUT, Kanal 2: SWEEP OUT
	Lineares Gesetz, Dreieckvariation	
	Lineares Gesetz, Sägezahnvariation	

	Logarithmisches Gesetz, Dreieckvariation	
	Logarithmisches Gesetz, Sägezahnvariation	

7.2.2. BEI EXTERNER QUELLE ZUWEISUNGSSEQUENZ

Display	Beschreibung	Kanal 1: MAIN OUT (Fstart = 1 kHz, Fend = 100 kHz) Kanal 2: Modulation: SINUS, 1 kHz, 10Vpp
	Lineares Gesetz zwischen dem Steuersignal und der erzeugten Frequenz	
	Logarithmisches Gesetz zwischen dem Steuersignal und der erzeugten Frequenz	

7.2.3. BEI INTERNER QUELLE

Ein SWEEP OUT-Signal ist auf der BNC-Buchse VCF IN (GX 310) oder VCG IN (GX 320) verfügbar.

Es handelt sich um ein Signal, das zur erzeugten Frequenz proportional ist, mit einer Amplitude von 0 bis 2 V.

7.2.4. BEI EXTERNER QUELLE

- Die erzeugte Ausgangsfrequenz ist (gemäß einem linearen oder logarithmischen Gesetz) zu der auf VCF IN (GX 310) oder VCG IN (GX 320) eingegebenen Spannung proportional.
Das Steuersignal wird auf 8 Bits mit einer Frequenz von 60 kHz aufgelöst.
- Für -10 V: ist die Ausgangsfrequenz $F \approx \text{FreqSTART}$
Für 10 V: ist die Ausgangsfrequenz $F \approx \text{FreqEND}$

7.3. AUSWAHL DER WOBBELQUELLE



Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der INTERNen



oder der EXTERNen



Quelle.

7.4. EINSTELLEN DER FREQUENZEN START / END



oder



Anzeige von FreqSTART und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf:



1 s

oder



1 s

Anzeige von FreqSTART und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad.

Die Taste leuchtet auf:



Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, ab welcher das Inkrement gilt.

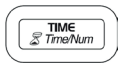


Einstellen des ausgewählten Werts.



1 s Übergang der Einstellung von FreqSTART auf FreqEND.

7.5. EINSTELLEN DER WOBBELPERIODE BEI INTERNER QUELLE



oder



Anzeigen der Periode (Time) und Zuweisen des Stellrads zur Einstellung.

Die Taste leuchtet auf:



Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die das Inkrement gilt.



Einstellen des Werts mit dem Stellrad.

7.6. WEITERE EINSTELLUNGEN

Siehe Funktion „CONT“.

8. FUNKTION MODULATION „MODUL“ (NUR GX 320)

Die Funktion „MODUL“ moduliert eine Trägerwelle in Frequenz (FM) oder in Amplitude (AM).

Das Modulationssignal kann:

- entweder gerätintern sein (INTerne Quelle, sinusförmiges Signal zu 1 kHz)
- bei einer EXTerne Quelle, am Eingang VCG IN eingegeben werden.

Die Kenndaten der Trägerwelle werden wie bei der Funktion „CONT“ definiert.

Bei EXTerne Quelle muss das eingegebene Signal eine Amplitude von ± 10 Vpp und eine Frequenz < 15 kHz (FM) und < 5 kHz (AM) haben.

Je nach Spannung, ist die Modulation die folgende:

- in AM: ist die Amplitude des Ausgangssignals typisch
 - 100 % für -10 V
 - 50 % für 0 V
 - nulle für $+10$ V
- in FM: ist die Frequenz des Ausgangssignals typisch
 - Freqstart für -10 V
 - $(\text{Freqstart} + \text{Freqend})/2$ für 0 V
 - Freqend für $+10$ V

Bemerkungen

- In AM: bei einem LOGIKsignal und einem Rechtecksignal ist die Modulation digital. Ein Lesen des Modulationssignalpegels erfolgt bei einer Frequenz von 150 kHz. Diese Amplitude (256 Werte) steuert die Amplitude des Ausgangssignals. Für die anderen Signalformen ist diese Modulation analog und das Modulationssignal kann 5 kHz nicht überschreiten.
- In AM: bei den Signalen SINUS und DREIECK ist der Ausgang TTL OUT nicht verfügbar
- In FM: die Modulation ist digital: ein Lesen des Modulationssignalpegels erfolgt bei einer Frequenz von 65 kHz. Diese Amplitude (256 Werte) wird dann in Frequenz umgewandelt.

8.1. ANSCHLUSSTECHNIK



moduliertes
Ausgangssignal

Steuersignal
 ± 10 V; $F < 5$ kHz

Ausgang TTL OUT

8.2. AUSWAHL DER MODULATIONSQUELLE



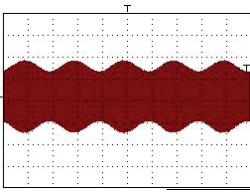
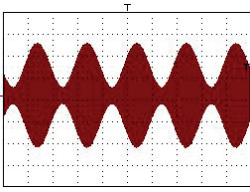
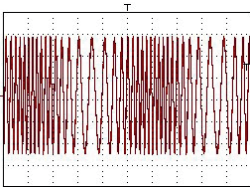
Durch aufeinander folgendes Drücken wird die INTerne oder EXTerne Quelle ausgewählt.

8.3. AUSWAHL DER MODULATIONS BETRIEBSART AM/FM

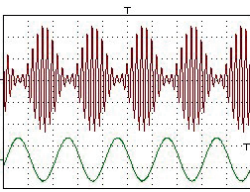
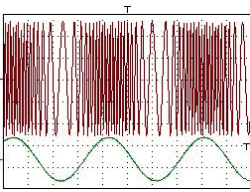


Auswahl einer der folgenden Modulationsbetriebsarten durch aufeinander folgendes Drücken.

8.3.1. SOURCE INTERNE

Display	Beschreibung	
	Amplitudenmodulation zu 20 %	
	Amplitudenmodulation zu 80 %	
	Frequenzmodulation	

8.3.2. EXTERNE QUELLE

Display	Beschreibung	
	Amplitudenmodulation	
	Frequenzmodulation	

8.4. EINSTELLEN DER FREQUENZEN START / END IN FM

-  oder  Anzeige von FreqSTART und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad. Die Taste leuchtet auf: 
-   1 s oder   1 s Anzeige von FreqEND und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad. Die Taste leuchtet auf:
-  Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, ab welcher das Inkrement gilt.
-  Einstellen des ausgewählten Werts.
-   1 s Übergang der Einstellung von FreqSTART auf FreqEND.

8.5. WEITERE EINSTELLUNGEN

Siehe Funktion „CONT“.

9. FUNKTION FREQUENZMESSER „FREQ“

Die Auswahl der Funktion „FREQ“ aktiviert das Messen der Frequenz des auf dem Eingang FREQ EXT eingegebenen Signals.



Der Frequenzmesser erlaubt das Messen von Frequenzen von 5 Hz bis 100 MHz mit folgender Empfindlichkeit:

- < 50 mV eff. für ≤ 30 MHz
- < 60 mV eff. für $30 \text{ MHz} < F \leq 80 \text{ MHz}$
- < 90 mV eff. für $80 \text{ MHz} < F \leq 100 \text{ MHz}$

Die max. Amplitude (*) der gemessenen Signale beträgt :

- 300 V eff. von 5 Hz bis 5 kHz
- 30 V eff. von 5 kHz bis 1 MHz
- darüber : 10 V eff.

(*) Signal mit einer Symmetrie von 50 %.

Die Stabilisierungszeit der Messung hängt von der eingehenden Frequenz ab:

- ≤ 1 s von 5 bis 20 Hz (≥ 1 Messung pro Sekunde)
- ≤ 100 s von 20 bis 400 Hz (2 Messungen pro Sekunde)
- ≤ 40 s von 400 Hz bis 100 MHz (2 Messungen pro Sekunde)

Anzeige des Schutzes 300 V (50 - 60 Hz) KAT. I

9.1. ANSCHLUSSTECHNIK



Eingang FREQ EXT des
zu messenden Signals

10. FUNKTION SYNCHRONISATION „SYNC“ (NUR GX 320)

Die Funktion „SYNC“ erlaubt das Synchronisieren mehrerer GX 320 in „Kaskadenschaltung“, um einen Generator mit multiplen Signalen mit variabler Phase herzustellen.

Die Frequenzauflösung dieser Funktion beträgt 37 mHz, wobei die Taktgeberfrequenz des DDS auf 10 MHz festgelegt ist.

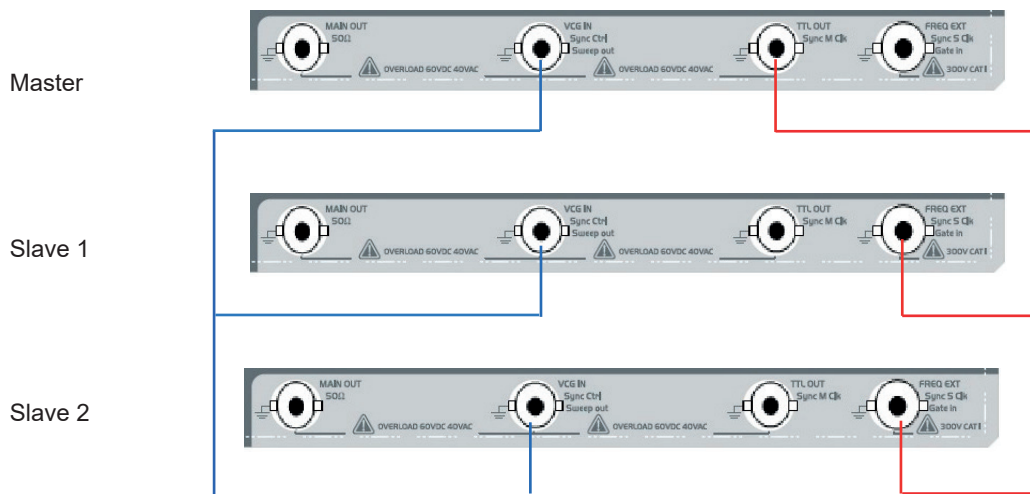
Um den Samplingeffekt einzuschränken, ist die maximale Frequenz des Ausgangssignals auf 100 kHz festgelegt.

Der als „Master“ verwendete Generator liefert den „Slave“-Geräten das Taktgebersignal (Clk), das zum Erzeugen der Signale (10 MHz) verwendet wird, sowie ein Synchronisationssignal (Ctrl). Damit können alle Generatoren gleichzeitig starten und ihre Phasenverschiebung beherrschen.

10.1. ANSCHLUSSTECHNIK

Steuersignal (Ctrl): Die BNC-Buchsen VCG IN der Slave-Geräte mit der des Master-Gerät verbinden.

Taktgebersignal (Clk): Die BNC-Buchsen FREQ_EXT der Slave-Geräte mit der BNC-Buchse TTL OUT des Master-Geräts verbinden.



Beim Erzeugen der Signale verursacht das Abstecken eines der Kabel Ctrl oder Clk einen Synchronisationsverlust der Generatoren. Um sie erneut zu synchronisieren, wird die Taste „MAIN OUT ON/OFF“ des Master-Geräts verwendet, um das Erzeugen der Signale zu deaktivieren und wieder zu aktivieren.

10.2. AUSWAHL DER BETRIEBSART SLAVE / MASTER



Auswahl der Betriebsart „S“ (Slave) durch aufeinander folgendes Drücken:



oder M (Master):

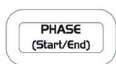


10.3. EINSTELLEN DER PHASENVERSCHIEBUNG

Das Einstellen der Phasenverschiebung kann auf dem Master und auf dem Slave (wenn er nicht verriegelt ist) erfolgen. Ungeachtet der ausgewählten Betriebsart (M oder S) ist die eingegebene Phasenverschiebung die des Slave-Geräts oder der Slave-Geräte in Bezug auf das Master-Gerät.

Die auf dem Master eingegebene Phasenverschiebung gilt für alle Slave-Geräte, während die auf dem Slave eingegebene nur für diesen gilt:

Phasenverschiebung (Slave/Master) = EingegebeneMaster-Phasenverschiebung + EingegebeneSlave-Phasenverschiebung

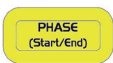


oder



Anzeige der Phasenverschiebung und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad

Die Taste



leuchtet auf.



Einstellen des Werts.

Die Phase wird in Grad ausgedrückt und kann die Werte von -180° bis +180° in Schritten zu 1° annehmen. Die Phase in der Master-Betriebsart ist im Vergleich zu der in der Slave-Betriebsart umgekehrt.



Forciert die Phase auf 0°

10.4. AKTIVIEREN DES ERZEUGENS DER SIGNALE (MASTER)

Auf dem Master sind alle Einstellungen in Echtzeit möglich, weil der Master für jede Änderung eine neue Synchronisation aller Geräte steuert. Da das auf den Slave-Geräten nicht möglich ist, ist daher bei aktivierter Signalerzeugung das Ändern der Signalform, der Frequenz oder der Phase nicht möglich.

Hingegen bleiben die Amplitude und das Offset in allen Fällen einstellbar, da sie sich ja nicht auf die Synchronisation auswirken.



Man sagt daher, das der Slave verriegelt ist: Das Item  erscheint oben rechts auf dem Display der Slave-Geräten. Um die Signalform, die Frequenz oder die Phase auf dem Slave ändern zu können, muss man das Erzeugen der Signale auf dem Master mit seiner Taste „MAIN OUT ON/OFF“ stoppen.

MAIN OUT



- auf dem Master:
 - Aktivieren des Ausgangs MAIN OUT und Aktivieren des Erzeugens der Signale auf allen Geräten, deren MAIN OUT-Ausgang aktiviert ist.



Die Taste des Master-Geräts leuchtet auf:

- Verriegeln der Slave-Geräte: Die Auswahl der Signalform und die Einstellungen der Frequenz und der Phase sind auf diesen Letzteren nicht mehr möglich.



Auf dem Display der Slave-Geräte erscheint das Item  wie folgt:

- Auf den Slave-Geräten:



- Aktivieren des zugehörigen MAIN OUT-Ausgangs (der effektive Ausgang des Signals ist nur möglich, wenn das Erzeugen der Signale auf dem Master aktiviert wird).



Die Taste des Slave-Geräts leuchtet auf:

MAIN OUT



- auf dem Master:
 - Deaktivieren des MAIN OUT-Ausgangs und Stoppen des Erzeugens der Signale auf allen Geräten.



Die Taste des Master-Geräts schaltet sich aus:

- Der Master gibt seine Slave-Geräte frei: Die Auswahl der Signalform und die Einstellungen der Frequenz und der Phase auf diesen Letzteren sind wieder möglich.



Das Item verschwindet auf den Slave-Geräten.

- Auf den Slave-Geräten: Deaktivieren des zugehörigen Ausgangs MAIN OUT.



Die Taste des Slave-Geräts schaltet sich aus:

10.5. WEITERE EINSTELLUNGEN

Siehe Funktion „CONT“.

10.6. BEISPIEL

10.6.1. BEISPIEL 1:

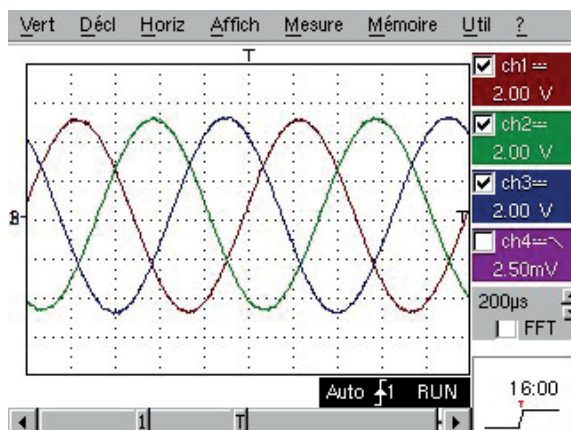
Erzeugen von Drehstromsignalen

Die drei GX 320 wie weiter oben angegeben anschließen (siehe § Anschlusstechnik), einen Master und 2 Slave-Geräte identifizieren und auf den 3 Geräten wie folgt programmieren:

- die gleiche Frequenz 1 kHz,
- die gleiche Amplitude 10 Vpp
- das gleiche Offset 0 V
- die gleiche sinusförmige Signalform
- die Phasen 0° (Master), +120° und -120°.

Die 3 MAIN OUT-Ausgänge aktivieren.

Auf einem Oszilloskop die Ausgangssignale der 3 Geräte beobachten:



Kanal 1: Master (0°)

Kanal 2: Slave1 (120°)

Kanal 3: Slave (-120°)

10.6.2. BEISPIEL 2:

Fourier-Synthetisierung

Eine einfache Veranschaulichung der Synchronisation der Generatoren ist das Synthetisieren eines Rechtecksignals ausgehend von seinen ersten Oberschwingungen.

Das Rechtecksignal wird wie folgt aufgeschlüsselt:

$$f(x) = 4/\pi (\sin x + \sin 3x / 3 + \sin 5x / 5 + \sin 7x / 7 + \dots \sin nx / n + \dots)$$

wobei n immer ungeradzahlig ist.

Um das Synchronisieren der mehrfachen Frequenzen zu erzielen, müssen die in dem DDS programmierten Werte tatsächlich mehrfach sein.

Man ist hier mit den Berechnungsroundungsproblemen und Auflösungsproblemen der Programmierung konfrontiert: Es ist gut möglich, dass die direkte Eingabe von F auf dem Master und von $n \cdot F$ auf dem Slave nicht zu synchronen Signalen führt.

Das DDS wird nämlich über ein 28-Bit-Register programmiert und wird von einem 10 MHz-Taktgeber gesteuert (bei der Funktion SYNC).

Die Frequenzauflösung des DDS lautet daher für diese Funktion:

$10 \text{ MHz} / 2^{28} = 0,037 \text{ Hz}$, was für eine eingegebene Frequenz F bedeutet, dass die resultierende Frequenz $F \pm 18,5 \text{ mHz}$ beträgt.

Die Formel, die die vom Benutzer eingegebene Frequenz mit dem in dem DDS programmierten Wert verbindet, lautet:

$$\text{DDS-Wert} = \text{ENT}((\text{Frequenz(Hz)} \cdot 228) / \text{DDS_Clock} + 0,5)$$

wobei: ENT() die Funktion ist, die den ganzzahligen Wert liefert
DDS_Clock = 10 MHz,
das Hinzufügen von 0,5 dient zum Aufrunden des Werts.

Wenn Sie daher eine Frequenz von 100 Hz programmieren, lautet der programmierte Wert:

$\text{ENT}((100 \cdot 2^{28}) / 10^7 + 0,5) = 2684$, was eigentlich einer Frequenz von 99,987 Hz entspricht (durch umgekehrte Berechnung erzielt).

Wenn Sie eine mehrfache Frequenz $n \cdot 100 \text{ Hz}$ synchron programmieren wollen, müssen Sie eine Frequenz eingeben, die zu einem in dem DDS des Geräts programmierten Wert gleich $n \cdot 2684$ führt, das heißt eine reale Frequenz von $n \cdot 99,987 \text{ Hz}$.

Bei unserem Beispiel erzeugen wir ein Rechtecksignal von 100 Hz ausgehend von den 3 ersten Oberschwingungen: 3 Sinuswellen mit der Frequenz 100 Hz, 300 Hz und 500 Hz und der Amplitude A , $A/3$ und $A/5$.

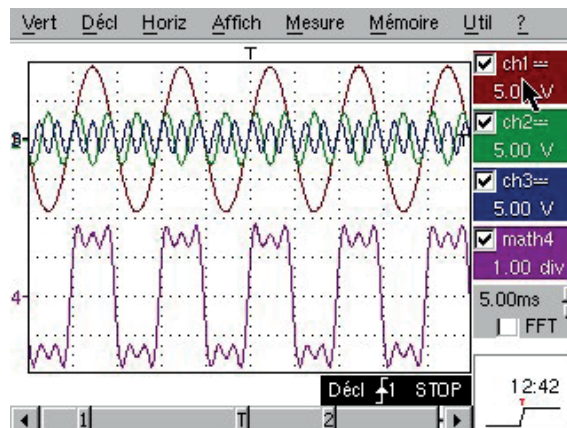
Für dieses Beispiel sind 3 Generatoren Modell GX 320 erforderlich:

- ein Master: auf dem man die Signalform SINUS, die Amplitude 20 Vpp, ein Offset null, die Nullphase und die Frequenz 100 Hz (oder 99,987 Hz) auswählt.
- Slave 1: auf dem man die Signalform SINUS, die Amplitude 6,7 Vpp, ein Offset null, die Nullphase und die Frequenz $3 \cdot 99,987 = 299,96 \text{ Hz}$ auswählt.
- Slave 2: auf dem man die Signalform SINUS, die Amplitude 4 Vpp, ein Offset null, die Nullphase und die Frequenz $5 \cdot 99,987 = 499,93 \text{ Hz}$ auswählt.

Die Generatoren wie im § Anschlusstechnik angegeben verbinden, die Ausgänge der Slave-Geräte aktivieren, dann den des Master-Geräts (zum Sicherstellen der Synchronisation am Master eine Sequenz MAIN OUT OFF und dann ON ausführen).

Auf dem Oszilloskop schließt man die MAIN OUT-Ausgänge der Geräte (jeweils Master, Slave1 und Slave2) an die Kanäle 1, 2, 3 an.

Die gleiche Empfindlichkeit 5 V/div. auf jedem Kanal auswählen (für den Trigger das schwächste Frequenzsignal auswählen: Kanal1). Auf dem Kanal 4 die Summe von Kanal1 + Kanal2 + Kanal3 ausführen und das Ergebnis ansehen:



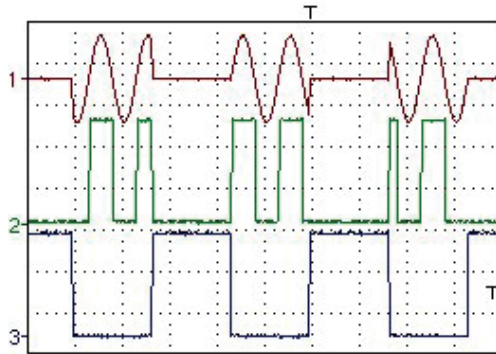
Es bildet sich ein Rechtecksignal: Je größer die Anzahl der ungeradzahlgigen Oberschwingungen ist, desto besser fällt die Qualität des erzielten Signals aus.

11. FUNKTION „GATE“ (NUR GX 320)

Diese Funktion ist nur in „CONT“, „SWEEP“ und „MODUL“ verfügbar.

Sie überlagert der laufenden Funktionen einen Stoppbefehl der Wechselstromkomponente des MAIN OUT-Signals, gesteuert von einem TTL-Signal, das an der BNC-Buchse „FREQ EXT Gate in“ angelegt wird.

Wenn das TTL-Signal den Logikpegel 1 (5 V) hat, wird die Wechselstromkomponente des MAIN OUT-Ausgangs abgeschaltet. Mit dem Pegel 0 wird sie frei erzeugt.



Kanal 1: Main Out (sinus, 1 kHz, 10 Vpp)

Kanal 2: TTL Out

Kanal 3: Gate In (LOGIC, 300 Hz, 10 V - 0 V)

Die Gleichstromkomponente des Signals bleibt unberührt

Die Auslösezeit bis zur Berücksichtigung des Befehls beträgt etwa 100 ns.

11.1. ANSCHLUSSTECHNIK



Haupt-ausgang

Ausgang
TTL OUT

Steuersignaleingang
GATE

11.2. AKTIVIEREN VON GATE

MAIN OUT



Aktivieren der Funktion, Anzeige von **GATE**, der MAIN OUT-Ausgang bleibt aktiviert.

Die Taste blinkt:



MAIN OUT



Ein langer Druck aktiviert den MAIN OUT-Ausgang nicht, er aktiviert nur die Funktion GATE



: die Taste bleibt ausgeschaltet.

11.3. DEAKTIVIEREN VON GATE

MAIN OUT



1 s

Deaktivieren der Funktion und Ausblenden der Anzeige , der MAIN OUT-Ausgang bleibt aktiviert.

Die Taste schaltet sich ein:



MAIN OUT



1 s

Deaktivieren der Funktion und Ausblenden der Anzeige , der Ausgang wird noch immer nicht aktiviert: die Taste bleibt ausgeschaltet.

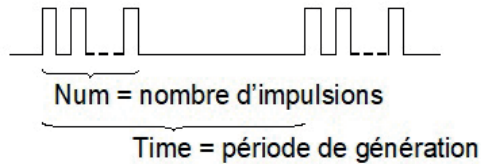


Bei jedem Funktionswechsel (CONT, SHIFT K, SWEEP, MODUL, FREQ, BURST oder SYNC) deaktiviert sich die Funktion GATE.

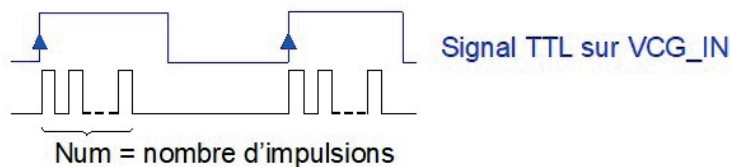
12. IMPULSFOLGENFUNKTION „BURST“ (NUR GX 320)

Die Funktion „BURST“ erzeugt Impulsfolgen:

- Bei „INTERner“ Quelle muss der Benutzer eine Erzeugungsperiode sowie die Anzahl der zu erzeugenden Impulse eingeben. Die Anzahl der Impulse Num wird automatisch eingeschränkt, so dass man nicht mehr Impulse erzeugen kann als eine Periode „Time“ enthalten kann.



- Bei „EXTERner“ Quelle werden die Impulsfolgen wie folgt gesteuert:
 - entweder durch ein externes TTL-Signal mit einer Frequenz kleiner als 10 kHz, das auf VCG IN angelegt wird



- oder manuell durch Drücken auf die Taste „MODE“.

Das minimale zulässige Öffnungsfenster beträgt 2 µs: die Mindestanzahl der Impulse wird wie folgt definiert:

$$\text{Nummin} \geq F \cdot 2\mu\text{s}, \text{ wobei Nummin (Ganzzahl} \geq 1)$$

die Mindestanzahl der zulässigen Impulse und F die programmierte Frequenz der Impulse ist.



Der Frequenzwechsel kann zu einer Änderung des programmierten Werts von Num führen, um diese Regel einzuhalten.

Beispiel

wenn $F = 2,6 \text{ MHz}$, dann $F \cdot 2 \mu\text{s} = 5,2 \rightarrow$ der min. zulässige Wert von $\text{NUMmin} = 6$.

wenn $F = 2 \text{ MHz}$, dann $F \cdot 2 \mu\text{s} = 4 \rightarrow$ der min. zulässige Wert von $\text{NUMmin} = 4$.

12.1. ANSCHLUSSTECHNIK



Haupt-ausgang

bei EXT:
Eingang des TTL-Befehls

Ausgang
TTL OUT

12.2. AUSWAHL DER BURST-QUELLE

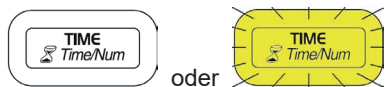


Auswahl der Quelle durch aufeinander folgendes Drücken:

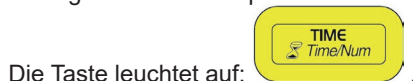


12.3. EINSTELLEN DER ANZAHL IMPULSE „NUM“

Der Wert der Anzahl Impulse (Num) kann bei INTerner Quelle durch den eingegebenen Periodenwert (Time) eingeschränkt werden. In beiden Fällen (INTern oder EXTERN) wird der Wert Nummin so festgelegt, dass es kein Öffnungsfenster kleiner als 2 μ s gibt (siehe oben).



Anzeige der Anzahl Impulse Num und Zuweisen der Einstellung zum Stellrad.



Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die die Inkremente des Stellrads gelten.



Einstellen des Werts.



Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die die Inkremente des Stellrads gelten.

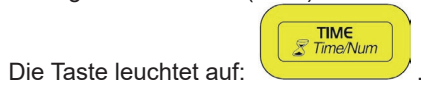


Bei INT Quelle geht man durch aufeinander folgende lange Tastendrucke von Num auf Time und umgekehrt über, anderenfalls Auswahl des Einstellens von Num.

12.4. EINSTELLEN DER ERZEUGUNGSPERIODE BEI INTERNER QUELLE



Anzeigen der Periode (Time) und Zuweisen des Stellrads zur Einstellung.



Durch aufeinander folgende lange Tastendrucke Übergang von Num auf Time.



Durch aufeinander folgendes Drücken Auswahl der Ziffer, für die die Inkremente des Rads gelten.



Einstellen des Werts.



Übergang von Num auf Time und umgekehrt.

12.5. MANUELLES AUSLÖSEN BEI EXTERNER QUELLE



Ein Druck auf diese Taste startet das Erzeugen einer Impulsfolge.

12.6. WEITERE EINSTELLUNGEN

Siehe Funktion „CONT“.

13. TECHNISCHE DATEN

13.1. FUNKTION CONTINUOUS

13.1.1. SIGNALFORMEN

- sinusförmiges Signal
- Dreiecksignal
- Rechtecksignal
- Logikimpulse (programmierbarer hoher und tiefer Pegel)
- positive Impulse (TTL-Pegel)
- Gleichspannung:(DC-Offset)

13.1.2. FREQUENZ DES SIGNALS

- GX 305 : 0,001 Hz bis 5 MHz in 10 Bereichen (Dekaden)
- GX 310 : 0,001 Hz bis 10 MHz in 10 Bereichen (Dekaden)
- GX 320 : 0,001 Hz bis 20 MHz in 11 Bereichen (Dekaden)
- 3 Zwischenbereiche für die Auflösung des DDS:
 - $F \leq 1 \text{ kHz}$ die Auflösung des DDS beträgt etwa 1 mHz
 - $1 \text{ kHz} < F \leq 10 \text{ kHz}$ die Auflösung des DDS beträgt etwa 10 mHz
 - $10 \text{ kHz} < F \leq 20 \text{ MHz}$ die Auflösung des DDS beträgt etwa 280 mHz
- Frequenzanzeige auf LCD- Display: 5 Stellen (Einheiten: Hz, kHz, MHz)
- Einstellung: stufenlos durch Codierer, automatischer Bereichsübergang
- Genauigkeit :
 - $\pm 30 \text{ ppm}$ für $F < 10 \text{ kHz}$
 - $\pm 20 \text{ ppm}$ für $F \geq 10 \text{ kHz}$
 - in sinusförmigem Signal, Rechtecksignal, LOGIKsignal und Dreiecksignal (Symmetrie 50 %)
- Temperaturkoeffizient: $\pm 20 \text{ ppm} / ^\circ\text{C}$
- Langzeitdrift: $\pm 5 \text{ ppm} / \text{Jahr}$

13.1.3. AUSGANG DES MAIN OUT-SIGNALS

- In offener Schaltung einstellbare Amplitude: von 0 bis 20 Vpp
- Genauigkeit: 0,1 bis 20 Vpp $< 5 \%$ von 1 mHz bis 10 MHz
 $\pm 1,5 \text{ dB}$ für $F > 10 \text{ MHz}$ (typisch $\pm 0,5 \text{ dB}$)
 - Die Genauigkeit ist für Vpp-Anzeige gewährleistet. Achtung bei Vrms-Anzeige : bei Sinuswellensignale ist $1 \text{ Vrms} = 2 \times \text{Quadratwurzel von } 2 \text{ Vpp} \approx 2,83 \text{ Vpp}$
- Impedanz : $50 \Omega \pm 3 \%$
- Offset-Gleichspannung: einstellbar von -10 V bis +10 V in offener Schaltung (OFFSET).
Präzision: $\pm 5 \%$ der Amplitude (Rest-Offset $< \pm 5 \text{ mV}$)
- Überspannungsschutz am Eingang: 60 VDC, 40 VAC

13.1.4. SINUSFÖRMIGES SIGNAL

- Verzerrung :
 - für $F \leq 50 \text{ kHz}$: Verzerrungsgrad typisch 0,05 %, max. $< 0,15 \%$.
 - für $50 \text{ kHz} < F \leq 1 \text{ MHz}$, Oberschwingungen $< -41 \text{ dB} / \text{H1}$
 - für $F > 1 \text{ MHz}$, Oberschwingungen $< -36 \text{ dB} / \text{H1}$
- Messbedingungen :
 - Gerät seit mindestens 1 Stunde in Betrieb

13.1.5. DREIECKSIGNAL

- Frequenz : $\leq 2 \text{ MHz}$
 - Linearitätsfehler : $< \text{max. } < 1 \%$ bei 200 kHz von 10 % bis 90 % der Amplitude des Signals
 - Symmetrie: Auflösung 1 %
 - 10 bis 90 % für $0,2 \text{ Hz} \leq F \leq 1 \text{ kHz}$
 - 30 bis 70 % für $1 \text{ kHz} < F \leq 10 \text{ kHz}$
 - 50 % für $F < 0,2 \text{ Hz}$ et $F > 10 \text{ kHz}$
- Fehler auf Frequenz für Symmetrie $\neq 50 \%$, $< 2 \%$

13.1.6. RECHTECKSIGNAL

- Anstiegszeit: typisch < 7 ns, max. < 10 ns
- Symmetrie: Auflösung 1 %
 - 10 bis 90 % für $F \leq 200$ kHz,
 - 20 bis 80 % für $200 \text{ kHz} < F \leq 1 \text{ MHz}$
 - 50 % für $F > 1 \text{ MHz}$

13.1.7. LOGIC SIGNAL

- Anstiegszeit: typisch < 7 ns, max. < 10 ns
- VHigh, VLow einstellbar um $\pm 10 \text{ V}$ mit einer Genauigkeit von $\pm 0,2 \text{ V}$
- Symmetrie: Auflösung 1 %
 - 10 bis 90 % für $F \leq 200 \text{ kHz}$
 - 20 bis 80 % für $200 \text{ kHz} < F \leq 1 \text{ MHz}$
 - 50 % für $F > 1 \text{ MHz}$

13.1.8. AUSGANG DES TTL OUT-SIGNALS

- Anstiegszeit: typisch < 5 ns, max. < 10 ns
- max. zulässige Last: > 10 TTL-Lasten
- Überspannungsschutz am Eingang: $\pm 60 \text{ Vdc}$, 40 Vac

13.2. WOBBELFUNKTION SWEEP

- Auflösung der Frequenz: 0,28 Hz, 10 mHz oder 1 mHz je nach ausgewähltem Bereich (abhängig von FreqSTART, FreqEND und Time)
- Linearer (LIN) oder logarithmischer (LOG) Modus

13.2.1. EXTERNES WOBBELN EXT

- Wobbeln für ein Signal mit der Frequenz < 15 kHz und der Amplitude zwischen $\pm 10 \text{ V}$ angelegt auf der BNC-Buchse
 - 'VCF IN' (GX 305/GX 310) ($-10 \text{ V} \leftrightarrow \text{FreqSTART}$ und $+10 \text{ V} \leftrightarrow \text{FreqEND}$)
 - 'VCG IN' (GX 320) ($-10 \text{ V} \leftrightarrow \text{FreqSTART}$ und $+10 \text{ V} \leftrightarrow \text{FreqEND}$)
- Eingangsimpedanz : $10 \text{ k}\Omega \pm 10 \%$

13.2.2. INTERNES WOBBELN INT

- Wobbeln von FreqSTART bis FreqEND im Sägezahn- oder Dreiecksbetrieb
- Wobbelperiode (Time) programmierbar von 10 ms bis 100 s, Auflösung 10 ms
- Ausgabe auf der BNC-Buchse „SWEEP OUT“ einer Gleichspannung von etwa 2 V proportional zu der erzeugten Frequenz
- Ausgangsimpedanz 'SWEEP OUT' = $10 \text{ k}\Omega \pm 10 \%$

13.3. MODULATIONSFUNKTION MODUL (NUR MODELL GX 320)

13.3.1. FM-MODULATION

- Auflösung der Frequenz: 0,28 Hz, 10 mHz oder 1 mHz je nach ausgewähltem Bereich (abhängig von FreqSTART, FreqEND)
- Digitale Modulation: ein Lesen des Modulationssignalpegels erfolgt bei einer Frequenz von 65 kHz. Diese Amplitude (256 Werte) wird dann in Frequenz umgewandelt.
- INTerne Quelle: Frequenzmodulation durch ein sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von $1 \text{ kHz} \pm 1 \%$
- EXTerne Quelle: Modulation durch ein Signal mit einer Amplitude zwischen $\pm 10 \text{ V}$ angelegt auf der BNC-Buchse 'VCF IN' ($-10 \text{ V} \leftrightarrow \text{FreqSTART}$ und $+10 \text{ V} \leftrightarrow \text{FreqEND}$) mit einer Frequenz < 15 kHz

13.3.2. AM-MODULATION

- Bei sinusförmigem und Dreiecksignal analoge Modulation für ein Modulationssignal mit der Frequenz < 5 kHz
- Bei Rechteck- und LOGIKsignal digitale Modulation, ein Lesen des Modulationssignalpegels erfolgt bei einer Frequenz von 150 kHz. Diese Amplitude (256 Werte) steuert die Amplitude des Ausgangssignals an.
- INTerne Quelle: Modulation durch ein sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von $1 \text{ kHz} \pm 1 \%$ und einer Amplitude, die nach Wahl eine Modulation um 20 % und 80 % der gesamten programmierten Amplitude erlaubt
- EXTerne Quelle: Modulation durch ein Signal mit einer Amplitude zwischen $\pm 10 \text{ V}$ angelegt an der BNC-Buchse 'VCG IN' mit einer Frequenz von < 5 kHz ($-10 \text{ V} \leftrightarrow 100 \%$, $0 \text{ V} \leftrightarrow 50 \%$, $+10 \text{ V} \leftrightarrow 0 \%$ der programmierten Amplitude)

13.4. FUNKTION SHIFT KEY (SHIFT K) (NUR MODELL GX 320)

13.4.1. FSK INTERN

- Auflösung der Frequenz: 0,28 Hz, 10 mHz oder 1 mHz je nach ausgewähltem Bereich (abhängig von FreqSTART, FreqEND)
- Frequenzumwandlung durch ein TTL-Signal (0 - 5V) 1 kHz $\pm$ 1 % (0 V $\leftrightarrow$ FreqSTART und + 5 V $\leftrightarrow$ FreqEND), anzeigbar auf dem SWEEP OUT-Ausgang

13.4.2. FSK EXTERN

- Auflösung der Frequenz: 0,28 Hz, 10 mHz oder 1 mHz je nach ausgewähltem Bereich (abhängig von FreqSTART, FreqEND)
- Frequenzumwandlung durch ein TTL-Signal (0 - 5 V) mit Frequenz < 1 MHz, angelegt an der BNC-Buchse ,VCG IN' (0 V $\leftrightarrow$ FreqSTART und + 5 V $\leftrightarrow$ FreqEND)

13.4.3. PSK INTERN

- Auflösung der Phase: ca. 0,08°, einstellbar um $\pm$ 180° in Schritten zu 1°
- Phasensprung durch ein TTL-Signal (0 - 5 V) 1 kHz $\pm$ 1 % (0 V $\leftrightarrow$ Hinzufügen PhaseSTART und +5 V $\leftrightarrow$ Hinzufügen PhaseEND), anzeigbar auf dem SWEEP OUT-Ausgang

13.4.4. PSK EXTERN

- Auflösung der Phase: ca. 0,08°, einstellbar um $\pm$ 180° in Schritten zu 1°
- Phasensprung durch ein TTL-Signal (0 - 5 V) mit Frequenz < 1 MHz, angelegt an der BNC-Buchse ,VCG IN' (0 V $\leftrightarrow$ FreqSTART und + 5 V $\leftrightarrow$ FreqEND)

13.5. FUNKTION SYNC SYNCHRONISATION (NUR MODELL GX 320)

- Max. Frequenz der erzeugten Signale: 100 kHz
- Einstellen der Phase um $\pm$ 180° in Schritten zu 1°
- Präzision der Synchronisation abhängig von der Frequenz der erzeugten Signale, $\Delta\phi = \pm F_{\text{signal}} \times 3.6 \times 10^{-5}$ (für ein Kabel mit einer Länge < 1 m)

13.6. FUNKTION IMPULSFOLGEN-ERZEUGUNG BURST (NUR MODELL GX 320)

- Eingabe der Anzahl Signalperioden (Impulse) von 1 bis 65535
- Das Mindestöffnungsfenster des Signals beträgt: 2 μ s (siehe Details im §. BURST).
- Über 10 MHz kann die Anzahl der Perioden um 1 variieren und die Phase bei SQUARE und TTL_OUT kann um 180° wechseln.
- Auslösejitter: $\leq$ 15 ns

13.6.1. BURST INTERN

- Eingabe der Periode der Impulsfolgen von 10 ms bis 100 s mit einer Auflösung von 10 ms

13.6.2. BURST EXTERN

- Auslösen der Impulsfolge durch ein externes TTL-Signal mit einer Frequenz kleiner als 1 MHz angelegt an der BNC-Buchse ,INPUT BURST' oder manuelles Auslösen (Taste MODE)
- Auslösefrist typisch ca. 1,5 μ s

13.7. GATE-FUNKTION (NUR MODELL GX 320)

- Freischalten der Wechselstromkomponente des Ausgangssignals Main Out durch ein TTL-Signal mit einer Frequenz von $\leq$ 2 MHz, das an die BNC-Buchse ,INPUT GATE' angelegt wird. (+ 5 V $\leftrightarrow$ Main Out erzeugt und 0 V $\leftrightarrow$ Wechselstromkomponente abgeschaltet)
- Frist bis zur Berücksichtigung des Befehls etwa 100 ns

13.8. FUNKTION FREQ EXT. FREQUENZMESSER

- Eingabe über BNC-Buchse auf der Vorderseite (FREQ EXT)
- Messen externer Frequenzen von 5 Hz bis 100 MHz
- max. Amplitude (*) der gemessenen Signale:
 - 300 V eff. von 5 Hz bis 5 kHz
 - 30 V eff. von 5 kHz bis 1 MHz
 - darüber 10 V eff.
- (*) Signal mit einer Symmetrie von 50 %.
- Genauigkeit der gemessenen Frequenz: $\pm 0,05 \% + 1 \text{ Digit}$
- Frequenzanzeige auf LCD-Display: 5 Stellen

13.8.1. EMPFINDLICHKEIT

- $< 50 \text{ mVrms}$ für $F \leq 30 \text{ MHz}$
- $< 60 \text{ mVrms}$ für $30 \text{ MHz} < F \leq 80 \text{ MHz}$
- $< 90 \text{ mVrms}$ für $80 \text{ MHz} < F \leq 100 \text{ MHz}$

13.8.2. ZEIT BIS ZUM STABILISIEREN DER MESSUNG

- $\leq 1 \text{ s}$ von 5 Hz bis 20 Hz (≥ 1 Messung pro Sekunde)
- $\leq 100 \text{ ms}$ von 20 Hz bis 400 Hz (2 Messungen pro Sekunde)
- $\leq 40 \text{ ms}$ von 400 Hz bis 100 MHz (2 Messungen pro Sekunde)

13.8.3. EINGANGSIMPEDANZ

- ca. $1 \text{ M}\Omega // 22 \text{ pF}$

13.9. WEITERE SPEZIFIKATIONEN

13.9.1. UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Benutzung in Innenräumen.

Höhenlage	$< 2000 \text{ m}$
Domaine d'utilisation	$0^\circ\text{C} \text{ à } 40^\circ\text{C}$
Influence de la température	voir §. Influences
Degré de pollution	2
Stockage	$-20^\circ\text{C} \text{ à } 70^\circ\text{C}$

13.9.2. STROMVERSORGUNG

- Spannung $230 \text{ V} \pm 10 \%$ ($115 \text{ V} \pm 10 \%$ Spannungsauswahl durch umlöten von Widerständen)
- Frequenz 50 - 60 Hz
- Verbrauch max. 20 VA
- Abnehmbares Netzkabel

13.9.3. MECHANISCHE DATEN

- Gehäuse 190 x 227 x 130 mm
- Gewicht 2,850 kg

13.9.4. KONFORMITÄT MIT INTERNATIONALEN NORMEN / ELEKTRISCHE SICHERHEIT

Das Gerät erfüllt die Norm IEC/EN 61010-2-030 und die Kabel erfüllt die Norm IEC/EN 61010-031, für Spannungen bis zu 300 V in Kategorie I.

Max. zugelassene Spannung. : 300 V (50 - 60 Hz) CAT I gegen Erde.

13.9.5. ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT

Das Gerät entspricht der Norm IEC/EN-61326-1.

14. WARTUNG



Das Gerät enthält keine Teile, die von nicht geschultem oder nicht autorisiertem Personal ausgetauscht werden dürfen. Jeder unbefugte Eingriff oder der Austausch von Teilen durch sogenannte „gleichwertige“ Teile kann die Sicherheit des Geräts ernsthaft gefährden.

14.1. REINIGUNG

Das Gerät von jeder Verbindung trennen und abschalten.

Das Gerät mit einem leicht mit Seifenwasser angefeuchteten Tuch reinigen. Mit einem feuchten Lappen abwischen und kurz danach mit einem trockenen Tuch oder in einem Luftstrom trocknen. Zur Reinigung weder Alkohol, noch Lösungsmittel oder Benzin verwenden.

Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper den Schließmechanismus der Messschleife behindern.

15. GARANTIE

Unsere Garantie erstreckt sich, soweit nichts anderes ausdrücklich gesagt ist, auf eine Dauer von **36 Monaten** nach Überlassung des Geräts. Ein Auszug aus unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen finden Sie auf unserer Website.

www.chauvin-arnoux.com/de/allgemeine-geschaeftsbedingungen

Eine Garantieleistung ist in folgenden Fällen ausgeschlossen:

- Bei unsachgemäßer Benutzung des Geräts oder Benutzung in Verbindung mit einem inkompatiblen anderen Gerät
- Nach Änderungen am Gerät, die nicht durch eine vom Hersteller zugelassenen Person vorgenommen wurden.
- Nach Eingriffen am Gerät, die nicht von vom Hersteller dafür zugelassenen Personen vorgenommen wurden.
- Umbau für spezielle Anwendungen, die nicht der Gerätedefinition entsprechen, bzw. nicht in der Bedienungsanleitung vorgesehen sind.
- Schäden durch Stöße, Herunterfallen, Überschwemmung.



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

export@chauvin-arnoux.fr

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

