



**VOLTCRAFT®**

## **FUNKTIONSGENERATOR FG 8210**

Ⓓ BEDIENUNGSANLEITUNG

SEITE 2-21

## **FUNCTION GENERATOR FG 8210**

Ⓖᵇ OPERATING INSTRUCTIONS

PAGE 22-40

## **GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS FG 8210**

Ⓕ NOTICE D'EMPLOI

PAGE 41-59

## **FUNCTIEGENERATOR FG 8210**

Ⓖᵇᵇ GEBRUIKSAANWIJZING

PAGINA 60-78

Best.-Nr. / Item no. /  
N° de commande / Bestelnr.:  
54 94 70

**CE**

VERSION 11/13

**Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,**

**mit diesem Voltcraft®-Produkt haben Sie eine sehr gute Entscheidung getroffen, für die wir Ihnen danken möchten.**

Sie haben ein überdurchschnittliches Qualitätsprodukt aus einer Marken-Familie erworben, die sich auf dem Gebiet der Mess-, Lade- und Netztechnik durch besondere Kompetenz und permanente Innovation auszeichnet.

Mit Voltcraft® werden Sie als anspruchsvoller Bastler ebenso wie als professioneller Anwender auch schwierigen Aufgaben gerecht. Voltcraft® bietet Ihnen zuverlässige Technologie zu einem außergewöhnlich günstigen Preis-/Leistungsverhältnis.

Wir sind uns sicher: Ihr Start mit Voltcraft ist zugleich der Beginn einer langen und guten Zusammenarbeit.

**Viel Spaß mit Ihrem neuen Voltcraft®-Produkt!**

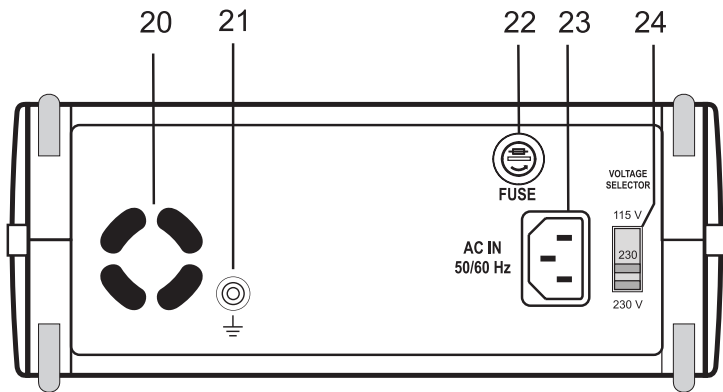
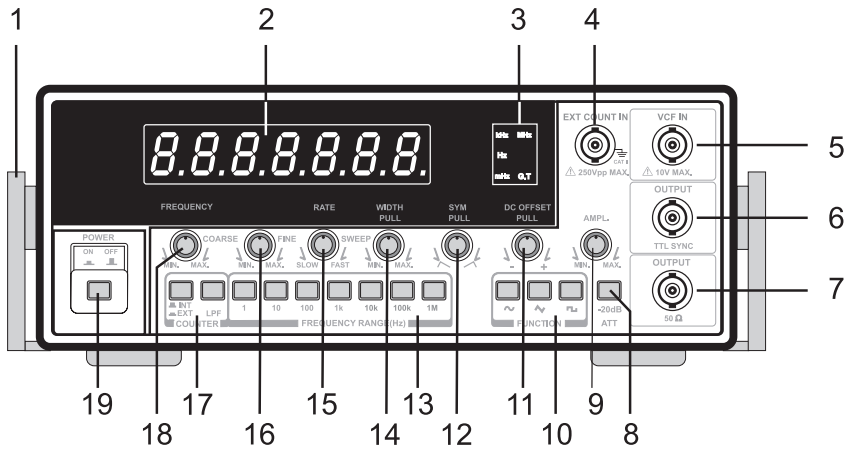
Diese Bedienungsanleitung gehört zu diesem Produkt. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Handhabung. Achten Sie hierauf, auch wenn Sie dieses Produkt an Dritte weitergeben. Heben Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf!

**Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:**

**Deutschland:** Tel.-Nr.: 0 96 04 / 40 87 87  
Fax-Nr.: 0180 5 / 31 21 10 (der Anruf kostet 14 ct/min inkl. MwSt. aus dem Festnetz.  
Mobilfunkhöchstpreis: 42 ct/min inkl. MwSt.)  
E-Mail: Bitte verwenden Sie unser Formular im Internet [www.conrad.de](http://www.conrad.de),  
unter der Rubrik „Kontakt“.  
Mo. - Fr. 8.00 bis 18.00 Uhr

**Österreich:** [www.conrad.at](http://www.conrad.at)  
[www.business.conrad.at](http://www.business.conrad.at)

**Schweiz:** Tel.-Nr.: 0848/80 12 88  
Fax-Nr.: 0848/80 12 89  
E-Mail: [support@conrad.ch](mailto:support@conrad.ch)  
Mo. - Fr. 8.00 bis 12.00 Uhr, 13.00 bis 17.00 Uhr



## 2. INHALTSVERZEICHNIS

---

	<b>Seite</b>
1. Einführung .....	2
2. Inhaltsverzeichnis .....	4
3. Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5
4. Lieferumfang .....	5
5. Bedienelemente .....	6
6. Sicherheitshinweise .....	7
7. Inbetriebnahme .....	9
7.1 Voreinstellung der Netzspannung .....	9
7.2 Anschluß des Netzkabels .....	9
7.3 Ein-/Ausschalten .....	9
7.4 Grundeinstellung .....	9
8. Messbetrieb .....	10
8.1 Funktionsgenerator .....	10
8.2 „Puls“-Generator .....	12
8.3 TTL-Synchron-Ausgang .....	13
8.4 FM-Signalgenerator .....	14
8.5 Spannungsgesteuerte Frequenzeinstellung „VCF“ .....	15
8.6 „Programmierte“ Frequenzeinstellung .....	16
8.7 Wobbel-Generator (Sweep) .....	16
8.8 Extern gesteuerter Wobbel-Generator .....	17
8.9 Frequenzzähler .....	17
9. Wartung und Reinigung .....	18
9.1 Sicherungswechsel .....	18
10. Entsorgung .....	19
11. Behebung von Störungen .....	19
12. Technische Daten .....	20

### 3. BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

---

Der Funktionsgenerator FG 8210 erzeugt Messsignale von 100 mHz bis max. 10 MHz mit unterschiedlichen Signalformen sowie einstellbarer Amplitude und Symmetrie. Im Display werden die Funktionen angezeigt.

Folgende Funktionen sind verfügbar:

- Signalformen: Sinus, Rechteck, Dreieck, DC
- TTL-Synchroneausgang
- Lineare Wobbelfunktion
- DC-Offset Einstellung
- Spannungsgesteuerte Frequenzeinstellung (VCF)
- Frequenzzähler bis 100 MHz

Der Messanschluss erfolgt über BNC-Messbuchsen. Die Außenleiter der BNC-Kontakte sind alle mit Erdpotential des Schutzleiters verbunden.

Die maximalen Eingangsgrößen gegenüber Erdpotential dürfen nicht überschritten werden.

Um die Spezifikationen einzuhalten, muss das Gerät mind. 30 Minuten vor Messbeginn eingeschaltet sein.

Nur zur Verwendung in trockenen Innenbereichen.

Der Aufbau des Produkts entspricht der Schutzklasse 1. Als Spannungsquelle darf nur eine ordnungsgemäße, geerdete Netzsteckdose des öffentlichen Strom-Versorgungsnetzes verwendet werden. Die Netzsteckdose muss sich in der Nähe des Gerätes befinden und leicht zugänglich sein oder es muss eine Not-Aus-Vorrichtung vorhanden sein.

Ein Betrieb unter widrigen Umgebungsbedingungen ist nicht zulässig. Widrige Umgebungsbedingungen sind:

- Nässe oder zu hohe Luftfeuchtigkeit
- Staub und brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel.
- Gewitter bzw. Gewitterbedingungen wie starke elektrostatische Felder usw.

Eine andere Verwendung als zuvor beschrieben, führt zur Beschädigung dieses Produktes, außerdem ist dies mit Gefahren wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden. Das gesamte Produkt darf nicht geändert bzw. umgebaut werden! Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

### 4. LIEFERUMFANG

---

- Funktionsgenerator FG 8210
- BNC-Messleitung (BNC → Krokoklemmen)
- Netzkabel
- Ersatzsicherung

## 5. BEDIENELEMENTE

---

(siehe Ausklappseite)

- 1 Tragegriff und Aufstellbügel (verstellbar).  
Durch seitliches Auseinanderziehen der beiden Halterungen und Drehen lässt sich die Neigung des Generators einstellen.
- 2 Display 7stellig (LED)
- 3 Systemanzeigen  
mHz Milli-Hertz (exp. -3)  
Hz Hertz (el. Einheit der Frequenz)  
kHz Kilohertz (exp. 3)  
MHz Megahertz (exp. 6)  
G.T Anzeige der Torzeit (Messimpuls, G.T = Gate-Time)
- 4 BNC-Buchse für den Frequenz-Zähler-Eingang (EXT COUNT IN)  
**Die maximale Eingangsspannung beträgt 250 Vpp.**
- 5 BNC-Eingangsbuchse für die spannungsgesteuerte Frequenzeinstellung (VCF IN)  
**Die maximale Eingangsspannung beträgt 10 VDC!**
- 6 BNC-Buchse für den Synchron-Ausgang (TTL-Pegel)
- 7 BNC-Buchse für Signalausgang (50 Ohm Impedanz)
- 8 ATT-Schalter für die Signalabschwächung (Dämpfung -20 dB) am Ausgang (7)
- 9 Einstellregler für Amplitude (Signalspannung)
- 10 Schalter für die Ausgangs-Signalform (Sinus/Dreieck/Rechteck)
- 11 Stellknopf mit Doppelfunktion für den DC-Offset  
gedrückt: neutrale DC-Offset-Einstellung (Mittelstellung)  
gezogen: manuelle Offset-Einstellung, Verschiebung des Signalverlaufs nach oben (+/positiv) oder nach unten (-/negativ)
- 12 Stellknopf mit Doppelfunktion für die Symmetrieeinstellung  
gedrückt: Symmetrieeinstellung neutral  
gezogen: manuelle Symmetrieverstellung möglich, z.B. Einstellung von Puls/Pausenverhältnis
- 13 Bereichswahltasten für den Frequenz-Regelbereich (Anzeige x1 Hz bis x1 MHz)
- 14 Stellknopf mit Doppelfunktion für die Wobbelfunktion  
gedrückt: Wobbelfunktion ist aus  
gezogen: Wobbelfunktion ist eingeschaltet mit Einstellmöglichkeit der Bandbreite (Width)
- 15 Stellknopf für die Einstellung der Wobbelgeschwindigkeit (Rate)
- 16 Fein-Einstellregler für die Generator-Frequenzeinstellung
- 17 LPF-Taste für Low-Pass-Frequenzfilter im Zählerbetrieb (für Messungen im NF-Bereich)  
INT/EXT-Umschalttaste für Display (Anzeige der internen Generatorfrequenz oder der externen Zählerfrequenz)
- 18 Grob-Einstellregler für die Generator-Frequenzeinstellung

- 19 Netzschalter zur Inbetriebnahme (ON = EIN / OFF = AUS)
- 20 Lüfteröffnung für Gerätekühlung
- 21 Betriebsmasse (Erdung) z.B. für ESD-Schutzmaßnahmen oder für weitere Geräte
- 22 Sicherungshalter für Netzsicherung
- 23 Schutzkontakt-Kaltgeräteanschluss (Netzanschluss, IEC C14)
- 24 Wahlschalter für Netzspannung (230 V oder 115 V)

## 6. SICHERHEITSHINWEISE

---



**Lesen Sie bitte vor Inbetriebnahme die komplette Anleitung durch, sie enthält wichtige Hinweise zum korrekten Betrieb.**

**Bei Schäden, die durch Nichtbeachten dieser Bedienungsanleitung verursacht werden, erlischt die Gewährleistung/Garantie! Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung!**

**Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung! In solchen Fällen erlischt jede Gewährleistung/Garantie.**

- Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.

Folgende Symbole gilt es zu beachten:



Ein Blitzsymbol im Dreieck warnt vor einem elektrischen Schlag oder der Beeinträchtigung der elektrischen Sicherheit des Geräts.



Ein in einem Dreieck befindliches Ausrufezeichen weist auf wichtige Hinweise in der Bedienungsanleitung hin, die unbedingt zu beachten sind.



Das „Pfeil“-Symbol ist zu finden, wenn Ihnen besondere Tipps und Hinweise zur Bedienung gegeben werden sollen.



Erdpotential



Schutzleiter



Dieses Gerät ist CE-konform und erfüllt somit die erforderlichen europäischen Richtlinien.

- CAT II Messkategorie II für Messungen an elektrischen und elektronischen Geräten, welche über einen Netzstecker mit Spannung versorgt werden. Diese Kategorie umfasst auch alle kleineren Kategorien (z.B. CAT I zur Messung von Signal- und Steuerspannungen).
- CAT III Messkategorie III für Messungen in der Gebäudeinstallation (z.B. Steckdosen oder Unterverteilungen). Diese Kategorie umfasst auch alle kleineren Kategorien (z.B. CAT II zur Messung an Elektrogeräten). Der Frequenzgenerator darf nicht in der Messkategorie CAT III verwendet werden.
- Messgeräte und Zubehör sind kein Spielzeug und gehören nicht in Kinderhände!
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

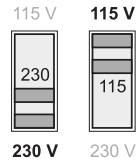
- In Schulen und Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist der Umgang mit Messgeräten durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Fassen Sie das Gerät niemals mit nassen oder feuchten Händen an. Es besteht die Gefahr eines lebensgefährlichen elektrischen Schlages.
- Gehen Sie vorsichtig mit dem Produkt um. Durch Stöße, Schläge oder dem Fall aus bereits geringer Höhe kann es beschädigt werden.
- Das Gerät darf nur durch eine Fachkraft geöffnet werden. Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden. Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt wurde. Vor einem Öffnen, muss das Gerät von allen Mess- und Spannungsquellen getrennt werden.
- Schalten Sie das Gerät niemals gleich dann ein, wenn es von einem kalten in einen warmen Raum gebracht wird. Das dabei entstandene Kondenswasser kann unter ungünstigen Umständen Ihr Gerät zerstören. Lassen Sie das Gerät uneingeschaltet auf Zimmertemperatur kommen.
- Das Gerät erwärmt sich bei Betrieb; Achten Sie auf eine ausreichende Belüftung. Lüftungsschlitze dürfen nicht abgedeckt werden!
- Es dürfen nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke verwendet werden. Die Verwendung geflickter Sicherungen ist untersagt.
- Der Funktionsgenerator ist nicht für die Anwendung an Menschen und Tieren zugelassen.
- Seien Sie besonders vorsichtig beim Umgang mit Spannungen größer 50 V Wechsel- (AC) bzw. größer 75 V Gleichspannung (DC). Bereits bei diesen Spannungen können Sie bei der Berührung elektrischer Leiter einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag erhalten.
- Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihren Funktionsgenerator bzw. Ihre Messleitungen (Tastköpfe, BNC-Kabel) und Ihre Netzleitung auf Beschädigung(en). Beschädigte Teile und Zubehör dürfen nicht mehr verwendet werden. Es muss vor erneuter Benutzung gesichert werden.
- Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, achten Sie darauf, dass Sie die Tastkopfspitze(n) bzw. Krokodilklemmen bei offenen BNC-Leitungen und die zu messenden Anschlüsse (Messpunkte) nicht, auch nicht indirekt, berühren.
- Schützen Sie das Produkt vor extremen Temperaturen, direktem Sonnenlicht, starken Erschütterungen, hoher Feuchtigkeit, Nässe, brennbaren Gasen, Dämpfen und Lösungsmitteln.
- Gießen Sie nie Flüssigkeiten über elektrische Geräten aus und stellen Sie keine mit Flüssigkeit gefüllten Gegenstände (z.B. Gläser) darauf ab.
- Arbeiten Sie mit dem Gerät nicht in Räumen oder bei widrigen Umgebungsbedingungen, in/bei welchen brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können.
- Wenn kein sicherer Betrieb mehr möglich ist, nehmen Sie das Produkt außer Betrieb und schützen Sie es vor unbeabsichtigter Verwendung. Der sichere Betrieb ist nicht mehr gewährleistet, wenn das Produkt:
  - sichtbare Schäden aufweist,
  - nicht mehr ordnungsgemäß funktioniert,
  - über einen längeren Zeitraum unter ungünstigen Umgebungsbedingungen gelagert wurde oder
  - erheblichen Transportbelastungen ausgesetzt wurde.
- Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln bzw. in den Bedienungsanleitungen der angeschlossenen Geräte.
- Warnung! Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.



# 7. INBETRIEBNAHME

## 7.1 VOREINSTELLUNG DER NETZSPANNUNG

- Achten Sie vor der Erstinbetriebnahme darauf, dass sich der rückseitige Wahlschalter für die Netzspannung (24) in der korrekten Position befindet.
- Für Europa stellen Sie diesen bitte in die Position „230V“



## 7.2 ANSCHLUSS DES NETZKABELS

- Verbinden Sie das beiliegende Schutzkontakt-Netzka­bel mit der Netzanschlussbuchse (21) am Funktionsgenerator. Achten Sie auf festen Sitz.
- Verbinden Sie das Netzka­bel mit einer Schutzkontakt-Steckdose mit Schutzerdung.

## 7.3 EIN-/AUSSCHALTEN

- Drücken Sie den Netzschalter (19), um den Generator ein- bzw. auszuschalten. In gedrückter Position ist das Gerät eingeschaltet.
- Nach dem Einschalten läuft ein Selbsttest ab, der sich durch das Aufleuchten aller Anzeigensegmente zeigt. Nach dem Test ist der Generator einsatzbereit. Beachten Sie eine Aufwärmphase von mind. 30 Minuten, bevor Sie mit den Messungen beginnen.

## 7.4 GRUNDEINSTELLUNG

- Um sicher zu gehen, dass das Ausgangssignal einerseits symmetrisch und andererseits unbeeinflusst vom Wobbelgenerator ist, beachten Sie die folgende Tabelle:

Bedienungselement	Schalterposition
Wobbelfunktion „SWEEP WIDTH“ (14)	gedrückt
Symmetrie „SYM“ (12)	gedrückt
DC-Offset (11)	gedrückt
Abschwächer „ATT“ (8)	nicht gedrückt
Umschalter „COUNTER INT/EXT“ (17)	nicht gedrückt



**Der Masseanschluss des Zählers und der äußere Kontakt der BNC-Buchsen (4), (5), (6), und (7), sind direkt mit dem Schutzleiter des Netzsteckers verbunden. Vergewissern Sie sich, dass die Schaltungen, in/an welcher Sie Ihre Messungen vornehmen über einen Trenn-Transformator galvanisch vom Netz getrennt sind. Verbinden Sie niemals die Ein-/Ausgänge (BNC) direkt mit dem Netz, mit Chassis, an welchen Spannung anliegt und mit Schaltungen, die ohne Transformatoren (galvanische Trennung von Eingang und Ausgang) betrieben werden. Achtung Lebensgefahr!**  
Beachten Sie die max. Eingangsgrößen, welche an den Eingangsbuchsen (4) und (5) angegeben sind.

Überprüfen Sie vor jeder Messung alle BNC-Buchsen auf Beschädigung oder Kurzschluss.

## 8. MESSBETRIEB

---

### 8.1 FUNKTIONSGENERATOR

- Stellen Sie den Funktionsgenerator gemäß Kapitel „7.4 Grundeinstellung“ ein.
- Drücken Sie einen Schalter im Feld „FREQUENCY RANGE (Hz)“ (13). Mit diesem Faktor wird der Wert der variablen Frequenzeinstellung (über die Stellknöpfe „FREQUENCY“) „multipliziert“. In Mittelstellung beträgt der Faktor ca. 5. Steht der Stellknopf auf MAX, so beträgt dieser ca. 10 (MIN = 0,1).
- Über den Drehregler „COARSE“ (18) kann die Ausgangsfrequenz grob eingestellt werden. Zur Feineinstellung verwenden Sie den Drehregler „FINE“ (16).

#### Beispiel:

Betätigen Sie den Schalter „1k“ im Feld „FREQUENCY RANGE“ (13). Steht der Stellknopf in der Mitte, so wird im Display ca. 5 kHz angezeigt. Steht der Stellknopf auf „MAX.“, beträgt der Anzeigewert etwas über 10 kHz.

- ➔ Die Ausgangsfrequenz lässt sich mit dem Stellknopf „FREQUENCY“ im oberen Stellbereich (ab Mittelstellung bis hin zum Max-Bereich) leichter und genauer einstellen, als im unteren Bereich (Faktor 0,01). Alle Frequenzbereiche überschneiden sich und ermöglichen so eine präzise Einstellung über das gesamte Frequenzband. Wählen Sie nach Möglichkeit immer einen kleineren Frequenzbereich und stellen Sie die Frequenz dann im oberen Stellbereich ein.
- Die Ausgangsimpedanz des Generators beträgt 50 Ohm; der Ausgangspegel ist jedoch stark lastabhängig. Um eine möglichst konstante Ausgangsspannung zu bekommen, muss der Ausgang mit einem 50 Ohm Abschlusswiderstand abgeschlossen werden.
- Halten Sie die angeschlossenen Signalleitungen möglichst kurz, vor allem bei höheren Frequenzen und Rechtecksignalform.
- ➔ Um eine möglichst genaue Ausgangsspannung bzw. einen bestimmten Pegel einstellen zu können, ist es ratsam zur Kontrolle ein Oszilloskop (als „Voltmeter“) zu verwenden.



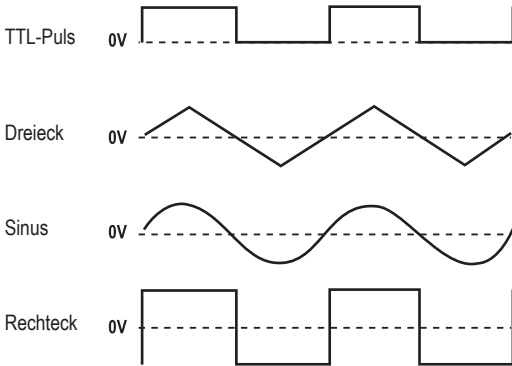
**Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen, weder am VCF-Eingang noch am Frequenzzählereingang und vermeiden Sie einen Kurzschluss an den Generatorausgängen „TTL-OUT“ und „OUTPUT“. Andernfalls besteht die Gefahr der Beschädigung oder gar Zerstörung des Frequenzgenerators.**

**Bei Überschreitung der max. Eingangsgrößen bzw. bei Berührung von Spannungen größer als 50 VAC bzw. 75 VDC besteht die Gefahr eines lebensgefährlichen elektrischen Stromschlages.**

#### 8.1.1 SIGNALEINSTELLUNG

- Der Generator ist in der Lage die drei Standard-Grundkurvenformen Sinus, Rechteck und Dreieck zu liefern. Diese Grundkurven lassen sich über die Symmetrie-Funktion „SYM“ (Stellknopf 12 gezogen) in der Form verändern.
- Zur Einstellung der Ausgangskurvenform betätigen Sie einen der Schalter im Feld „FUNCTION“ (10).
- Schließen Sie eine geschirmte 50 Ohm-BNC-Leitung an der BNC-Buchse „OUTPUT“ (7) an.
- Stellen Sie die erforderliche Amplitude (= Spannungshöhe) mit dem Stellknopf „AMPL“ (9) ein.

In der folgenden Abbildung sind die Grundkurven des Generators mit den Phasenbeziehungen dargestellt.



### 8.1.2 EINSTELLUNG DC-OFFSET

- Über den Stellknopf „DC OFFSET“ (11) lässt sich der Gleichspannungsanteil des Ausgangssignals im Bereich von ca.  $\pm 5\text{ V}$  an  $50\text{ Ohm}$  (bzw.  $\pm 10\text{ V}$  am unbelasteten Ausgang) verändern. Um den Offset einzustellen ziehen Sie am Stellknopf (11), um die Funktion zu aktivieren. Eine Drehung nach rechts (+) bedeutet eine positive Verschiebung des Signalverlaufs, eine Drehung nach links (-) bedeutet eine negative Verschiebung. Ist der Stellknopf gedrückt, so hat das Ausgangssignal keinen Gleichspannungsanteil.

➔ Durch die Verstellung des „DC OFFSET“ nach oben (positiv) oder nach unten (negativ) innerhalb der Spannungsgrenzen ( $\pm 5\text{ V}$  an  $50\text{ Ohm}$  bzw.  $\pm 10\text{ V}$  am unbelasteten Ausgang) besteht keine Gefahr, dass die Amplituden abgeschnitten werden und das Signal dadurch verzerrt wird. Treffen jedoch eine hohe Amplitude und eine große Offset-Einstellung aufeinander, so kann es zur Verzerrung (Beschneidung) des Ausgangssignals kommen. Dies kann einfach mit Hilfe eines Oszilloskops kontrolliert werden. Um dieses Problem zu vermeiden, reduzieren Sie nach Möglichkeit die Amplitude oder den DC-Offset.

Die nachfolgende Tabelle gibt Aufschluss darüber, wie und in welchen Grenzen sich der Offset-Pegel bewegt und wann eine Beschneidung des Signals stattfindet (bei  $50\text{ Ohm}$ ).

Maximale Amplitudeneinstellung Kein DC-Offset Keine Verzerrung	
Reduzierte Amplitudeneinstellung Geringer DC-Offset Keine Verzerrung	
Maximale Amplitudeneinstellung Großer DC-Offset Starke Verzerrung	

### 8.1.3 EINSTELLUNG DC-AUSGANG

- Über die DC-Offset-Funktion kann auch eine reine Gleichspannung ohne Frequenzüberlagerung ausgegeben werden. Betätigen Sie gefühlvoll einen der ungedrückten Schalter im Feld „FUNCTION“ nur so weit, bis alle drei Schalter in die nicht gedrückte Schalterstellung “springen”.
- Befinden Sie alle drei Schalter in ungedrückter Position, so liegt am Ausgang „OUTPUT“ eine reine Gleichspannung an. Über den gezogenen Stellknopf „DC OFFSET“ (11) können Sie den DC-Pegel einstellen. Kontrollieren Sie den DC-Pegel mit einem DC-Spannungsmesser oder über ein Oszilloskop.

### 8.1.4 SYMMETRIEEINSTELLUNG

- Beachten Sie hierzu bitte auch Kapitel 8.2.
- Das Ausgangssignal kann über die Symmetrie-Einstellung verändert werden. Der Signalanstieg wird verändert, was zu einer Verschiebung der Symmetrie führt. Bei Rechteck entstehen so Puls-Spitzen bzw. bei Dreieck entsteht ein Sägezahn-Signal.
- Zum Einschalten dieser Funktion ziehen Sie am Stellknopf „SYM“ (12) bis dieser Einrastet. In Mittelstellung ist das Signal symmetrisch; Linksdrehung verkürzt die ansteigende Flanke, Rechtsdrehung verkürzt die abfallende Flanke. In gedrückter Position ist diese Funktion aus.

### 8.1.5 SYNCHRONAUSGANG TTL

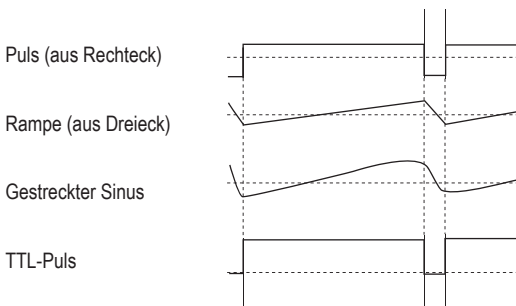
- Die Synchronfunktion gibt unabhängig von der Wellenform des Ausgangssignal (außer DC) ein TTL-Rechtecksignal mit der Signalfrequenz und Symmetrie aus. An der BNC-Buchse „OUTPUT TTL SYNC“ (6) liegt ein TTL-Pegel mit fester Amplitude an. Die Frequenz und die Symmetrie des TTL-Pegel sind auf das Grundsignal abgestimmt. Die Bedienelemente „AMPL“ (Signalspannung), „DC OFF-SET“ und „ATT“ (Abschwächer -20dB) haben auf den TTL-Pegel keinen Einfluss.

## 8.2 „PULS“-GENERATOR

Für die Anwendung als Pulsgenerator wird die Symmetrie-Funktion „SYM“ eingesetzt. Bei einem Standardsignal wie Sinus, Dreieck oder Rechteck bzw. TTL beträgt das Verhältnis zwischen positiver und negativer Halbwelle 1:1. Durch Ziehen von Stellknopf „SYM“ (12) wird die Funktion „Symmetrieeinstellung“ aktiviert, d.h. das Verhältnis zwischen positiver und negativer Halbwelle lässt sich mehr als 10:1 verändern (in beide Richtungen!).

Aus einem Sinussignal wird dann ein gestreckter Sinus, aus einem Dreieck-Signal wird eine Rampen- oder Sägezahnfunktion und aus einem Rechteck- oder TTL-Signal wird ein sog. Nadelimpuls.

**Ein Beispiel wie die Grundkurven ihr Aussehen verändern können, sehen Sie in der nachfolgenden Abbildung. Die gestrichelte Linie ----- entspricht dabei der Null-Linie.**



Um die Symmetrie von Grundkurven zu verändern, gehen Sie wie folgt vor:

- Stellen Sie den Funktionsgenerator, wie im Kapitel „7.4 Grundeinstellung“ beschrieben, ein und verbinden Sie den Ausgang (7) mit einem Oszilloskop. Verwenden Sie immer einen 50 Ohm Abschlusswiderstand, um Signalverzerrungen zu vermeiden.
- Wählen Sie die gewünschte Grundkurvenform durch Betätigung des entsprechenden Schalters im Feld „FUNCTION“ aus. Drücken Sie den Schalter für Rechtecksignale um Nadelimpulse zu erhalten, den Schalter für Dreiecksignale um Rampen oder Sägezahn zu erhalten oder den Schalter für Sinussignale um einen gestreckten Sinus zu erhalten.
- Für extrem kurze Anstiegszeiten und lange Abfallzeiten (Verhältnis bis mehr als 1:10) ziehen Sie den Stellknopf „SYM“ und drehen ihn nach links (max. „Unsymmetrie“ auf Linksanschlag). Für extrem lange Anstiegszeiten und sehr kurze Abfallzeiten drehen Sie den Stellknopf „SYM“ nach rechts (max. „Unsymmetrie“ auf Rechtsanschlag).

Durch die Verstellung der Symmetrie verändert sich die Frequenz und sollte deshalb nachgestellt werden.



**Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen, weder am VCF-Eingang noch am Frequenzzählereingang und vermeiden Sie Kurzschlüsse an den Generatorausgängen „TTL-OUT“ und „OUTPUT“. Andernfalls besteht die Gefahr der Beschädigung oder gar Zerstörung des Frequenzgenerators.**

**Bei Überschreitung der max. Eingangsgrößen bzw. bei Berührung von Spannungen größer als 50 VAC bzw. 75 VDC besteht die Gefahr eines lebensgefährlichen elektrischen Stromschlages.**

- Um das Verhältnis an einer Rampe (Dreieck) oder an einem gestreckten Sinus besser einstellen zu können, wird empfohlen den Schalter für das Rechtecksignal im Feld „FUNCTION“ zu betätigen. Anschließend ermitteln Sie die Periodendauer der Abfall- und Anstiegszeit am Oszilloskop und stellen diese mit dem Generator auf die gewünschten Werte (mit Stellknopf „SYM“ und „FREQUENCY“) ein. Wählen Sie danach die gewünschte Signalform.

### 8.3 TTL-SYNCHRON-AUSGANG

Der TTL-Ausgang ist für bestimmte Logikschaltungen vorgesehen. Der TTL-Pegel ist in seiner Amplitude (Spannungshöhe) fest. Frequenz und Symmetrie sind an das Grundsignal gebunden. Eine DC-Offset-Verstellung ist nicht möglich. Der Pegel liegt über der Nulllinie.

Schließen Sie am TTL-Ausgang (6) eine geschirmte 50 Ohm-BNC-Messleitung mit Kroko-Klemmen an. Verbinden Sie die rote Klemme (Signal) mit dem Takteingang der Logikschaltung, die schwarze Klemme (Masse) mit der Masse der Logikschaltungen.

- Der TTL-Ausgang kann als „echter“ Taktgenerator für TTL-Schaltungen verwendet werden. Mit diesem Ausgang können sämtliche TTL-Schaltungen „getrieben“ werden.



**Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen, weder am VCF-Eingang noch am Frequenzzählereingang und vermeiden Sie Kurzschlüsse an den Generatorausgängen „TTL-SYNC“ und „OUTPUT“. Andernfalls besteht die Gefahr der Beschädigung oder gar Zerstörung des Frequenzgenerators.**

**Bei Überschreitung der max. Eingangsgrößen bzw. bei Berührung von Spannungen größer als 50 V/AC bzw. 75 V/DC besteht die Gefahr eines lebensgefährlichen elektrischen Stromschlages.**

## 8.4 FM-SIGNALGENERATOR

Frequenzmodulation (FM) ist die Veränderung der Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit des Verlaufs einer zweiten, eingespeisten Steuerfrequenz.

Um den Frequenzgenerator als frequenzmodulierten Signalgenerator einsetzen zu können, gehen Sie wie folgt vor:

- Nehmen Sie die Grundeinstellungen für den Funktionsgenerator wie im Kapitel 8.1 beschrieben vor. Stellen Sie die Trägerfrequenz mit dem Stellknopf „FREQUENCY“ und die Amplitude mit dem Stellknopf „AMPL“ ein.
- Legen Sie am VCF-Eingang (5) über eine BNC-Messleitung (HF-Kabel) ein reines Wechselspannungs-Signal (Modulationsspannung ohne Gleichspannungsanteil) an.
- Verändern Sie die angelegte Modulationsspannung (max. 10 Vpp), bis die gewünschte Frequenzabweichung erreicht ist.

Eine annähernde Darstellung des Zusammenhangs zwischen der Frequenzmodulation und der am VCF-Eingang angelegten Wechselspannung (Modulationsspannung) ist wie folgt beschrieben:

Eine Änderung der Wechselspannung am VCF-Eingang (VCF IN) um 0,1 V bewirkt eine Frequenzänderung von 1 % der höchstmöglichen Frequenzeinstellung (MAX-Bereich des Stellknopfes „FREQUENCY“) des jeweiligen eingestellten Frequenzbereiches.

Ist z.B. der Schalter „100k“ im Feld „FREQUENCY RANGE (Hz)“ gedrückt, ist die maximal erreichbare Frequenz in diesem Bereich ca. 1 MHz. Eine Änderung um 0,1 V entspricht einer Frequenzänderung um 10 kHz. In der nachfolgenden Tabelle ist der Zusammenhang zwischen dem eingestellten Bereich, der max. erreichten Frequenz und der Frequenzänderung pro 0,1 V Spannungsänderung am VCF-Eingang dargestellt.

Beispiel:

Soll ein 455 kHz-Signal mit einem Hub von +/-15 kHz (= 30 kHz-Schwingung) erzeugt werden, so muss dazu am Frequenzgenerator der Schalter „100k“ im Feld „FREQUENCY RANGE (Hz)“ gedrückt werden.

Mit dem Stellknopf „FREQUENCY“ wird die 455 kHz-Trägerfrequenz eingestellt. Die höchstmögliche einstellbare Frequenz in diesem Frequenzbereich beträgt ca. 1 MHz.

1% von 1 MHz entsprechen 10 kHz (= 0,1 V).

30 kHz ist das 3-fache von 10 kHz.

Das 3-fache von 0,1 V lautet somit 0,3 V.

Frequenzbereich in [Hz]	Höchste mögl. Frequenz in [Hz]	Frequenzhub in [Hz] pro 0,1V Spannungsänderung an VCF IN
1	10	0,1
10	100	1
100	1 k	10
1 k	10 k	100
10 k	100 k	1 k
100 k	1 M	10 k
1 M	10 M	100 k



Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen, weder am VCF-Eingang noch am Frequenzzählereingang und vermeiden Sie Kurzschlüsse an den Generatorausgängen „TTL-SYNC“ und „OUTPUT“. Andernfalls besteht die Gefahr der Beschädigung oder gar Zerstörung des Frequenzgenerators.

Bei Überschreitung der max. Eingangsgrößen bzw. bei Berührung von Spannungen größer als 50 V/AC bzw. 75 V/DC besteht die Gefahr eines lebensgefährlichen elektrischen Stromschlages.

## 8.5 SPANNUNGSGESTEUERTE FREQUENZEINSTELLUNG „VCF“

Die Ausgangsfrequenz des Generators lässt sich auch durch Anlegen einer externen Spannung bis 10 V in Form einer festen oder variablen Gleich- oder Wechselspannung einstellen.

Die verschiedenen Spannungsarten sind in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

Durch Anlegen einer externen Spannung im Bereich von 0 bis 10 V an den VCF-Eingang (5) lässt sich die Ausgangsfrequenz im Verhältnis bis max. auf 10:1 verändern. Dies ist jedoch abhängig von der jeweiligen Stellung der Frequenzbereichsschalter (13).

Beim Anlegen einer externen Gleichspannung an die VCF-Buchse, ist dabei unbedingt die Polarität, „+“ innen, zu beachten.

Die Ausgangsfrequenz wird durch Anlegen einer Spannung vergrößert. Es kann jedoch nur die maximale Frequenz des angewählten Bereichs eingestellt werden.

Wenn z.B. der Bereich „1M“ eingestellt ist und die beiden Stellknöpfe „FREQUENCY“ auf „MIN“-Position stehen und sich am VCF-Eingang keine Spannung befindet, zeigt die Generatoranzeige ca. 100 kHz an.

Wenn Sie nun eine Gleichspannung am VCF-Eingang (5) anlegen und diese langsam bis 10 VDC hoch regeln, wird schließlich bei 10 VDC eine Frequenz von ca. 10 MHz angezeigt. Eine zusätzliche Verstellung des Stellknopfes „FREQUENCY“ bringt keine weitere Frequenzerhöhung.

Steuerspannung VCF	Bereichsfaktor
0	0,1
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10

Betätigen Sie am Generator z.B. den Schalter „1k“ im Feld „FREQUENCY RANGE“. Drehen Sie den Stellknopf „FREQUENCY“ bis eine Anzeige von 5 kHz erscheint. Durch Anlegen einer Spannung im Bereich von 0 bis 10 V am „VCF IN“-Eingang (5) ist nur noch die Einstellung bzw. Vergrößerung der Frequenz am Ausgang (7) bis ca. 10 kHz möglich.

Drehen Sie z.B. an einem regelbaren Netzgerät die Spannung langsam auf 10 V hoch. Die Frequenz am Generatorausgang verändert sich proportional mit der VCF-Eingangsspannung.

Befindet sich der Stellknopf „FREQUENCY“ bereits im MAX-Bereich, ist nur eine sehr kleine spannungsgesteuerte Frequenzänderung möglich.



**Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen, weder am VCF-Eingang noch am Frequenzzählereingang und vermeiden Sie Kurzschlüsse an den Generatorausgängen „TTL-SYNC“ und „OUTPUT“. Andernfalls besteht die Gefahr der Beschädigung oder gar Zerstörung des Frequenzgenerators.**

**Bei Überschreitung der max. Eingangsgrößen bzw. bei Berührung von Spannungen größer als 50 V/AC bzw. 75 V/DC besteht die Gefahr eines lebensgefährlichen elektrischen Stromschlages.**

## 8.6 „PROGRAMMIERTE“ FREQUENZEINSTELLUNG

Am Generator können über vorgewählte Steuerspannungen von 0 bis 10 V bestimmte Frequenzen „programmiert“ werden. Die Steuerspannung wird am Eingang „VCF IN“ angelegt. Die Einstellung am Frequenzgenerator beschränkt sich auf ein Minimum.

Stellen Sie lediglich den gewünschten Frequenzbereich ein, und die Stellknöpfe „FREQUENCY“ (16 und 18) auf Position „MIN“.

Legen Sie eine bestimmte feste Gleichspannung am VCF-Eingang an, um die gewünschte Frequenz am Generatorausgang zu erhalten.

Werden mehrere Frequenzen innerhalb eines Frequenzbereiches, z.B. für Prüffelder oder in der Qualitätssicherung benötigt, können verschiedene Gleichspannungen über einen Stufenschalter am VCF-Eingang angelegt werden.



**Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen, weder am VCF-Eingang noch am Frequenzzählereingang und vermeiden Sie Kurzschlüsse an den Generatorausgängen „TTL-SYNC“ und „OUTPUT“. Andernfalls besteht die Gefahr der Beschädigung oder gar Zerstörung des Frequenzgenerators.**

**Bei Überschreitung der max. Eingangsgrößen bzw. bei Berührung von Spannungen größer als 50 V/AC bzw. 75 V/DC besteht die Gefahr eines lebensgefährlichen elektrischen Stromschlages.**

## 8.7 WOBBEL-GENERATOR (SWEEP)

Der Wobbel-Generator ermöglicht die lineare Frequenzänderung am Signalausgang. Das Frequenzband und die Anzahl der Wobbelsequenzen können eingestellt werden.

Um den Frequenzgenerator als Wobbel-Generator einzusetzen gehen Sie wie folgt vor:

- Stellen Sie den Funktionsgenerator wie im Kapitel 8.1 beschrieben ein.
- Drücken Sie den gewünschten Bereichsschalter im Feld „FREQUENCY RANGE (Hz)“ (13), welchen der Wobbel-Generator durchlaufen soll.
- Stellen Sie die Frequenz-Stellknöpfe (18 und 16) auf Position „MIN“ bzw. auf die Position bei welcher der Wobbel-Vorgang gestartet werden soll (z.B. 100 Hz im 1k-Bereich).
- Ziehen Sie am Stellknopf „WIDTH“ (14) bis dieser einrastet; die Wobbel-Funktion ist nun aktiv.
- Die Wobbelgeschwindigkeit (Wiederholungsrate) kann über den Stellknopf „RATE“ (15) eingestellt werden.
- Am Stellknopf „WIDTH“ (14) kann die Wobbel-Bandbreite innerhalb des ausgewählten Frequenzbereiches eingestellt werden.
- Das Display (2) zeigt eine ständige Änderung der Frequenz. Bei schnellen Wobbelzyklen kann es jedoch sein, dass die Anzeige nicht den tatsächlichen Frequenzverlauf anzeigen kann. Dies liegt an der festen Torzeit des Zählers, die sich nicht mit der Einstellung der Wiederholungsrate (RATE) ändert.

➔ Zur Überwachung bzw. zur Überprüfung der Einstellungen wird der Anschluss eines Oszilloskops (falls vorhanden) empfohlen.



## 8.8 EXTERN GESTEUERTER WOBBEL-GENERATOR

Der Wobbel-Generator kann auch über den VCF-Steuereingang eingestellt werden.

Um den Funktionsgenerator als spannungsgesteuerten Sweep-Generator einzusetzen, gehen Sie wie folgt vor:

- Stellen Sie den Funktionsgenerator wie im Kapitel 8.7 beschrieben ein. Der Stellknopf „WIDTH“ bleibt jedoch gedrückt (nicht ziehen). Es ist auch keine Einstellung am Stellknopf „RATE“ oder „WIDTH“ erforderlich.
- Legen Sie am VCF-Eingang (5) ein gleichspannungsfreies, unsymmetrisches Wechselsignal an. Eine Amplitude von 0 bis 10 V ermöglicht ein Wobbelverhältnis bis zu 100:1. Die Kurvenform ist dabei unbedeutend. Achten Sie darauf, dass die abfallende Flanke des Signals größer ist als die ansteigende Flanke (veränderte Symmetrie).

→ Zur Überwachung bzw. zur Überprüfung der Einstellungen wird der Anschluss eines Oszilloskops (falls vorhanden) empfohlen.



**Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen, weder am VCF-Eingang noch am Frequenzzählereingang und vermeiden Sie Kurzschlüsse an den Generatorausgängen „TTL-SYNC“ und „OUTPUT“. Andernfalls besteht die Gefahr der Beschädigung oder gar Zerstörung des Frequenzgenerators.**

**Bei Überschreitung der max. Eingangsgrößen bzw. bei Berührung von Spannungen größer als 50 V/AC bzw. 75 V/DC besteht die Gefahr eines lebensgefährlichen elektrischen Stromschlages.**

## 8.9 FREQUENZZÄHLER

Der Frequenzgenerator lässt sich als Frequenzzähler verwenden.

Schalten Sie dazu die Anzeige über den Schalter „COUNTER INT/EXT“ (17) in den externen Zählerbetrieb.

Schalter gedrückt:            Externer Zählerbetrieb

Schalter nicht gedrückt:    Interne Generatoranzeige

Wählen Sie den Frequenzbereich „FREQUENCY RANGE 1“ (13).

Der Zählereingang (4) ist mit „EXT COUNT IN“ bezeichnet und kann für Frequenzen bis 100 MHz verwendet werden.

Um auch niedrige Frequenzen (<100 kHz) störungsfrei messen zu können, ist ein „Low Pass-Filter“ eingebaut. Dieser unterdrückt hohe Frequenzanteile (-3dB), welche die Messung verfälschen könnten.

Drücken Sie bei der Frequenzmessung unter 100 kHz immer den Schalter „LPF“ (17). Bei hohen Frequenzen darf dieser Schalter nicht gedrückt sein.



**Das Messsignal muss unbedingt galvanisch vom Netz getrennt sein. Die Amplitude darf 48 Vpp (Spitze-Spitze) nicht überschreiten. Der Eingang ist bis zu einer Signalspannung von 250 Vpp gegen Überlast geschützt.**

Nach Anlegen einer Frequenz von mind. 2 Hz bis max. 100 MHz mit einer galvanisch vom Netz getrennten Signalspannung und einer max. Amplitude von 48 Vpp (= spitz-spitze) erfolgt die Anzeige derselben auf der 7stelligen Anzeige. Andere Tasten zur Bedienung des Frequenzzählers sind nicht erforderlich. Der Dezimalpunkt, die Maßeinheiten und die Torzeit stellen sich automatisch auf das zu erwartende Messsignal ein. Die Eingangsempfindlichkeit beträgt min. 100 mVrms.

Die zuletzt gemessene Frequenz bleibt im Display erhalten, bis ein neues, messbares Signal erkannt wird. Beim Abklemmen der Messleitung bleibt demnach der zuletzt gemessene Wert stehen, bis die Funktion geändert oder ein neues Signal angelegt wird.



Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen, weder am VCF-Eingang noch am Frequenzzählereingang und vermeiden Sie Kurzschlüsse an den Generatorausgängen „TTL-SYNC“ und „OUTPUT“. Andernfalls besteht die Gefahr der Beschädigung oder gar Zerstörung des Frequenzgenerators.

Bei Überschreitung der max. Eingangsgrößen bzw. bei Berührung von Spannungen größer als 50 V/AC bzw. 75 V/DC besteht die Gefahr eines lebensgefährlichen elektrischen Stromschlages.

## 9. WARTUNG UND REINIGUNG

---

Bis auf den Sicherungswechsel und eine gelegentliche Reinigung ist der Funktionsgenerator wartungsfrei. Zur Reinigung des Gerätes nehmen Sie ein sauberes, fusselfreies, antistatisches und trockenes Reinigungstuch ohne scheuernde, chemische oder lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel.

Zur Reinigung des Displays verwenden Sie ein weiches, sauberes und fusselfreies sowie antistatisches und leicht feuchtes Reinigungstuch.



**Schalten Sie den Funktionsgenerator vor jeder Reinigung oder jedem Sicherungswechsel aus und trennen Sie ihn von allen Messleitungen. Entfernen Sie auch die Netzleitung.**

### 9.1 SICHERUNGSWECHSEL

Lässt sich das Gerät nicht mehr einschalten, so ist vermutlich die Netzsicherung defekt.

Zum Auswechseln der Netzsicherung gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie den Funktionsgenerator aus und entfernen alle Messleitungen und das Netzkabel vom Gerät.
- Entriegeln Sie den rückseitigen Sicherungshalter (22) mit einem geeigneten Schlitzschraubendreher unter leichtem Druck entgegen den Uhrzeigersinn. Der Bajonettverschluss des Sicherungshalters entriegelt. Nehmen Sie den Sicherungshalter heraus.
- Ersetzen Sie die defekte Sicherung gegen eine neue Feinsicherung (5x20 mm), des selben Typs und Nennstromstärke.

Je nach Netzspannungswahl werden unterschiedliche Sicherungen verwendet:

Netzspannung	Sicherung
230 V 50/60 Hz	F250mA / 250 V (Flink)
115 V 50/60 Hz	F500mA / 250 V (Flink)

- Drücken Sie den Sicherungseinsatz wieder in den Sicherungshalter, und verriegeln diesen unter leichtem Druck im Uhrzeigersinn bis dieser sauber einrastet.

## 10. ENTSORGUNG

---



Elektronische Altgeräte sind Rohstoffe und gehören nicht in den Hausmüll. Ist das Gerät am Ende seiner Lebensdauer, so entsorgen Sie das Gerät gemäß den geltenden gesetzlichen Vorschriften bei Ihren kommunalen Sammelstellen.

**Eine Entsorgung über den Hausmüll ist untersagt.**

Sie erfüllen damit die gesetzlichen Verpflichtungen und leisten Ihren Beitrag zum Umweltschutz!

## 11. BEHEBUNG VON STÖRUNGEN

---

Mit dem Funktionsgenerator haben Sie ein Produkt erworben, welches zuverlässig und betriebssicher ist.

Dennoch kann es zu Problemen oder Störungen kommen.

Hier möchten wir Ihnen beschreiben, wie Sie mögliche Störungen leicht selbst beheben können:



**Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!**

Fehler	Mögliche Ursache
Das Gerät funktioniert nicht. Keine Anzeige.	Evtl. Sicherung im Gerät bzw. Leitungsschutzschalter defekt. Kontrollieren Sie die Netzspannung.
Kein messbares Ausgangssignal.	Amplitude und Abschwächer falsch eingestellt?
Keine Anzeigenänderung	Ist die richtige Anzeigenquelle gewählt (INT/EXT (17))
Keine Symmetrieeinstellung, keine Offseteinstellung, keine Wobbelfunktion möglich.	Die entsprechenden Funktionen sind nicht aktiviert.

Überprüfen Sie regelmäßig die technische Sicherheit des Gerätes z.B. auf Beschädigung des Gehäuses usw.



**Eine andere Reparatur darf nur durch eine Fachkraft erfolgen, die mit den damit verbundenen Gefahren bzw. einschlägigen Vorschriften vertraut ist. Bei eigenmächtigen Änderungen oder Reparaturen am oder im Gerät, erlischt der Garantieanspruch.**

**Sollten Sie Fragen zum Umgang des Messgerätes haben, steht Ihnen unser techn. Support zur Verfügung.**

## 12. TECHNISCHE DATEN

<b>Grunddaten</b>		
Frequenzbereich	100 mHz bis 10 MHz (+/- 3dB)	Sinus, Rechteck, Dreieck
Frequenzgenauigkeit	+/- 2% (vom Messbereich)	
Anzeige	7stellig LED grün	
Ausgangsimpedanz	50 Ohm +/- 5%	
Amplitude	max. 20 Vpp (ohne Abschluss)	Rechteck: max. 17 Vpp
	max. 10 Vpp (an 50 Ohm)	Rechteck: max. 7,5 Vpp
Symmetrieeinstellung	1:1 bis 10:1	bei 100 kHz
VCF-Eingang	0 - 10 V/DC/AC	
Abschwächer	-20dB	
DC-Offset/Ausgang	+/- 10V (ohne Abschluss)	
	+/- 5V (an 50 Ohm)	
Klirrfaktor Sinus	< 1%	10 Hz bis 100 kHz
Rechtecksignal	Anstiegs-/Abfallzeit	<120ns
Dreiecksignal	Linearität	>99% von 0,1 Hz bis 100 kHz
TTL-Ausgang	Anstiegs-/Abfallzeit	<25 ns (bei 1 MHz)
	Pegel	High =>2,4 V/Low =<0,4V
Wobbelfunktion	Modus	Linear
	Bandbreite (Width)	1:1 bis 100:1
	Wobbelzeit (Rate)	20 ms bis 2 s (50 Hz bis 0.5 Hz)
	Impedanz	1 kOhm
Frequenzzähler	Frequenzbereich	2 Hz - 100 MHz
	Genauigkeit	Zeitbasisfehler +/- 1 Count
	Empfindlichkeit	100 mVrms
	Max. Eingangsspannung	48 Vpp (17 Vrms)
	Überspannungsschutz (max.)	250 Vpp (88 Vrms)
	Zeitbasis	10 MHz, Quarzoszillator +/-20 ppm
<b>Betriebsdaten</b>		
Betriebsspannung	206 - 252 V/AC 50/60 Hz	Sicherung: F250mA/250V (Flink)
	103 - 126 V/AC 50/60 Hz	Sicherung: F500mA/250V (Flink)
Leistungsaufnahme	20 W	
Messkategorie	CAT II 250 V	
Verschmutzungsgrad	2	
Betriebstemperatur	0°C bis 40°C (Betrieb)	-20°C bis 70°C (Lagerung)

Relative Luftfeuchtigkeit	max. 85%, nicht kondensierend	
Genauigkeitsangaben	bezogen auf 23 °C ± 5 °C	Aufwärmzeit mind. 30 Minuten
Abmessungen (B x H x T)	240 x 90 x 270 (mm)	
Masse	ca. 3 kg	

**Dear customer,**

**Thank you for making the excellent decision of purchasing this Voltcraft® product.**

You have acquired a quality product from a brand family which has distinguished itself in the fields of measuring, charging and grid technology thanks to its particular expertise and its continuous innovation.

With Voltcraft®, you will be able to cope even with difficult tasks as an ambitious hobbyist or as a professional user. Voltcraft® offers reliable technology at a great price-performance-ratio.

We are positive: Starting to work with Voltcraft will also be the beginning of a long, successful relationship.

**Enjoy your new Voltcraft® product!**

These operating instructions are part of this product. They contain important notes on commissioning and handling. Also consider this if you pass on the product to any third party. Therefore, retain these operating instructions for reference!

**If there are any technical questions, contact:**

**Germany:**      Tel. no.: +49 9604 / 40 88 80  
                     Fax. no.: +49 9604 / 40 88 48  
                     E-mail:    tkb@conrad.de  
                     Mon. to Thur. 8.00am to 4.30pm, Fri. 8.00am to 2.00pm

## 2. TABLE OF CONTENTS

---

	Page
1. Introduction.....	22
2. Table of Contents.....	23
3. Intended Use.....	24
4. Scope of Delivery.....	24
5. Control Elements.....	25
6. Safety Information.....	26
7. Commissioning.....	28
7.1 Pre-setting of the Mains Voltage.....	28
7.2 Connection of the Mains Cable.....	28
7.3 Switching On/Off.....	28
7.4 Basic Setting.....	28
8. Measuring.....	29
8.1 Function Generator.....	29
8.2 "Pulse" Generator.....	31
8.3 TTL-Synchronous Output.....	32
8.4 FM Signal Generator.....	33
8.5 Voltage-Controlled Frequency Setting "VCF".....	34
8.6 "Programmed" Frequency Setting.....	35
8.7 Wobbulator (Sweep).....	35
8.8 Externally Controlled Wobbulator.....	36
8.9 Frequency Counter.....	36
9. Maintenance and Cleaning.....	37
9.1 Fuse Change.....	37
10. Disposal.....	38
11. Troubleshooting.....	38
12. Technical Data.....	39

### 3. INTENDED USE

---

The function generator FG 8210 generates measuring signals from 100 mHz up to 10 MHz with different signal forms and adjustable amplitude and symmetry. The display shows the functions.

The following functions are available:

- Signal forms: Sine, rectangle, triangle, DC
- TTL-synchronous output
- Linear wobble function
- DC offset setting
- Voltage-controlled frequency setting (VCF)
- Frequency counter up to 100 MHz

The measuring connection is established via the BNC measuring sockets. The outer conductors of the BNC contacts are all connected to the ground potential of the protective ground.

The maximum input values as compared to earth potential must not be exceeded.

To comply with the specifications, the device must be switched on at least 30 minutes before the measurement starts.

For use in dry indoor areas only.

The product is set up according to protection class 1. The voltage source must be a proper mains socket of the public mains with a ground contact. The mains socket must be close to the device and easily accessible or must have an emergency stop device.

Operation under unfavourable ambient conditions is not permitted. Unfavourable ambient conditions are:

- Dampness or too high humidity
- Dust and flammable gases, vapours or solvents.
- Thunderstorms or similar conditions such as strong electrostatic fields, etc.

Any use other than that described above damages the product. Moreover, this is linked to dangers such as short circuit, fire, electric shock, etc. No part of the product must be modified or converted! Always observe the safety information!

### 4. SCOPE OF DELIVERY

---

- Function Generator FG 8210
- BNC-measuring line (BNC → alligator clamps)
- Mains cable
- Spare fuse



## 5. CONTROL ELEMENTS

---

(See fold-out page)

- 1 Carry handle and setup bracket (adjustable).  
The inclination of the generator can be adjusted by pulling the two holders apart and turning.
- 2 Display, 7-digit (LED)
- 3 System displays  
mHz Milli-Hertz (exp. -3)  
Hz Hertz (el. unit of frequency)  
kHz Kilohertz (exp. 3)  
MHz Megahertz (exp. 6)  
G.T Display of the gate time (measuring impulse, G.T = Gate-Time)
- 4 BNC-socket for the frequency counter input (EXT COUNT IN)  
**The maximum input voltage is 250 Vpp.**
- 5 BNC-input socket for the voltage-controlled frequency setting (VCF IN)  
**The maximum input voltage is 10 VDC!**
- 6 BNC-socket for synchronous output (TTL-level)
- 7 BNC-socket for signal output (50 Ohm impedance)
- 8 ATT-switch for signal weakening (dampening -20 dB) at the output (7)
- 9 Setting controller for amplitude (signal voltage)
- 10 Switch for the output signal form (sine/triangle/rectangle)
- 11 Adjustment button with double function for the DC-offset  
pushed: neutral DC-offset setting (middle position)  
pulled: manual offset setting, movement of the signal progress upwards (+/positive) or downwards (-/negative)
- 12 Adjustment button with double function for the symmetry setting  
pushed: Symmetry setting neutral  
pulled: Manual symmetry adjustment possible, e.g. setting of pulse/pause ratio
- 13 Area selection buttons for the frequency control area (display x1 Hz to x1 MHz)
- 14 Adjustment button with double function for the wobble function  
pushed: Wobble function off  
pulled: Wobble function on with option of setting the bandwidth (Width)
- 15 Adjustment button for setting the wobble speed (Rate)
- 16 Fine adjustment controller for the generator frequency setting
- 17 LPF-button for low-pass frequency filter in the counter operation (for measurements in the NF range)  
INT/EXT switching button for display (display of the internal generator frequency or the external counter frequency)
- 18 Gross adjustment controller for the generator frequency setting
- 19 Mains switch for commissioning (ON / OFF)
- 20 Ventilator opening for device cooling

- 21 Operating mass (earthing) e.g. for ESD protective measures or other devices
- 22 Fuse holder for mains protection
- 23 Protective contact non-heating connection (mains connection, IEC C14)
- 24 Selection switch for mains voltage (230 V or 115 V)

## 6. SAFETY INFORMATION

---



**Please read the operating instructions completely before taking the device into operation. They contain important information for correct operation.**

**The guarantee/warranty will expire if damage is incurred resulting from non-compliance with the operating instructions! We do not assume any liability for consequential damage!**

**We do not assume any liability for property damage and personal injury caused by improper use or non-compliance with the safety instructions! In such cases, any warranty/guarantee will expire.**

- This device left the manufacturer's factory in safe and perfect condition.

To maintain this condition and to ensure safe operation, the user must observe the safety information and warning notes in these operating instructions.

Observe the following symbols:



An exclamation mark in a triangle shows important notes in these operating instructions that must be strictly observed.



The triangle containing a lightning symbol warns against danger of electrical shock or impairment of the electrical safety of the device.

- The "arrow" symbol indicates that special advice and notes on operation are provided here.



Earth potential



Protective ground



This device is CE-compliant and meets the applicable European directives.

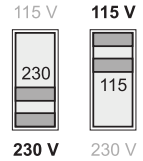
- CAT II Measuring category II for measurements on electric and electronic devices connected to the mains supply with a mains plug. This category also covers all lower categories (e.g. CAT I for measuring signal and control voltages).
- CAT III Measuring category III for measuring in building installation (e.g. outlets or sub-distribution). This category also covers all lower categories (e.g. CAT II for measuring electronic devices).  
The frequency generator must not be used in the measuring category CAT III.
- Meters and accessories are not toys and have no place in the hands of children!
- In commercial institutions, the accident prevention regulations of the Employer's Liability Insurance Association for Electrical Systems and Operating Materials are to be observed.
- In schools, training centres, computer and self-help workshops, handling of meters must be supervised by trained personnel in a responsible manner.
- Never touch the device with wet or damp hands. There is a risk of potentially fatal electric shock.
- Handle the product with care. Impact, blows or falls from even a low height may damage the product.

- The device must only be opened by a specialist. Live components may be exposed if covers are opened or parts are removed (unless this can be done without tools). Capacitors inside the device may still carry voltage even though the device has been disconnected from all power sources. Disconnect the device from all meters and voltage sources before opening it.
- Do not switch the device on immediately after taking it from a cold to a warm environment. The condensation that forms might destroy your device under detrimental conditions . Allow the device to reach room temperature before switching it on.
- The device generates heat during operation; ensure that it is adequately ventilated. Ventilation slots must not be covered!
- Only fuses of the indicated type and rated current must be used. Use of patched fuses is forbidden.
- The function generator is not designed for attaching to humans or animals.
- Be especially careful when dealing with voltages higher than 50 V alternating (AC) or 75 V direct voltage (DC). Even at these voltages it is possible to receive a potentially fatal electric shock if you touch electrical conductors.
- Before each measurement, check your function generator or your measuring lines (scanner heads, BNC cables) and your mains line for damage. Damaged parts and accessories must no longer be used. Securing measures are necessary before repeated use.
- To avoid electric shock, observe that you do not touch the scanning head tip(s) or alligator clamps, not even indirectly, while the BNC lines and the connections to be measured (measuring points) are open.
- Protect the product from extreme temperatures direct sunlight, high humidity, moisture, flammable gases, vapours and solvents.
- Never pour any liquids over electrical devices or put objects filled with liquid on top of them (e. g. glasses).
- Do not operate the device in rooms or under unfavourable conditions where combustible gases, vapours or dusts are or may be present.
- When secure operation is no longer possible, shut off the product and protect it from inadvertent use. Secure operation is no longer warranted if the product:
  - has visible damage,
  - no longer works properly,
  - was stored under detrimental ambience conditions for an extended period or
  - was subjected to considerable transport strain.
- Also observe the safety information in the different chapters of in the operating instructions of the connected devices.
- Warning! This is a class-A-facility. This facility may cause radio interferences in the residential area. In this case, the operator may be required to take appropriate measures.

## 7. COMMISSIONING

### 7.1 PRE-SETTING OF THE MAINS VOLTAGE

- Before first commissioning, observe that the rear selection switch for the mains voltage (24) is in the correct position.
- For Europe, set "230V"



### 7.2 CONNECTION OF THE POWER CABLE

- Connect the supplied grounding mains cable to the mains connection socket (21) on the function generator. Ensure a tight fit.
- Connect the mains cable to a protective contact socket with protective ground.

### 7.3 SWITCHING ON/OFF

- Push the mains switch (19) to switch the generator on or off. The device is switched on when it is pushed.
- After activation, a self test runs that is indicated by all display segments lighting up. After the test, the generator is ready for use. Observe a heat up phase of at least 30 minutes before taking up the measurements.

### 7.4 BASIC SETTING

- To be certain that the output signal is symmetric as well as uninfluenced by the wobulator, observe the following table:

Operating element	Switch position
Wobble function "SWEEP WIDTH" (14)	pushed
Symmetry "SYM" (12)	pushed
DC-offset (11)	pushed
Dampener "ATT" (8)	not pushed
Switch "COUNTER INT/EXT" (17)	not pushed



The ground connection of the counter and the outer contact of the BNC sockets (4), (5), (6), and (7), are directly connected to the protective ground of the mains plug. Ensure that the circuits in/at which you perform your measurements are galvanically disconnected from the mains via a separating transformer. Never connect the in-/outputs (BNC) directly to the mains, chassis to which voltage is applied or to circuits operated without transformers (galvanic insulation of input and output). Attention! Danger to life!

Observe the max. input values that are indicated at the input sockets (4) and (5).

Check all BNC sockets for damage or short circuit before any measurement.

## 8. MEASURING

---

### 8.1 FUNCTION GENERATOR

- Set the function generator according to chapter "7.4 Basic Setting".
- Push a switch in the field "FREQUENCY RANGE (Hz)" (13). This factor is used to "multiply" the value of the variable frequency setting (via the adjustment buttons "FREQUENCY"). In the middle position, the factor is approx. 5. If the setting button is set to MAX, it is about 10 (MIN = 0.1).
- Use the dial "COARSE" (18) to perform coarse adjustment of the output frequency. Use the dial "FINE" for the fine setting (16).

#### Example:

Push the switch "1k" in the field "FREQUENCY RANGE" (13). If the dial is at the centre, the display will show about 5 kHz. If the dial is set to "MAX.", the displayed value is a little above 10 kHz.

- ➔ The output frequency can be set more easily and more accurately with the adjustment button "FREQUENCY" in the upper adjustment area (from the middle position to the max area) than in the lower area (factor 0.01). All frequency areas overlap to permit precise setting across the entire frequency ranger. If possible, select a smaller frequency area and adjust the frequency in the upper frequency range.
- The output impedance of the generator is 50 Ohm; but the output level strongly depends on load. To achieve the most consistent output voltage possible, the output has to be ended with a 50 Ohm end resistor.
- Keep the connected signal lines as short as possible, specifically at higher frequencies and rectangular signal shape.
- ➔ To be able to set the most accurate output voltage possible or a specific level, use an oscilloscope for control (as "Voltmeter").



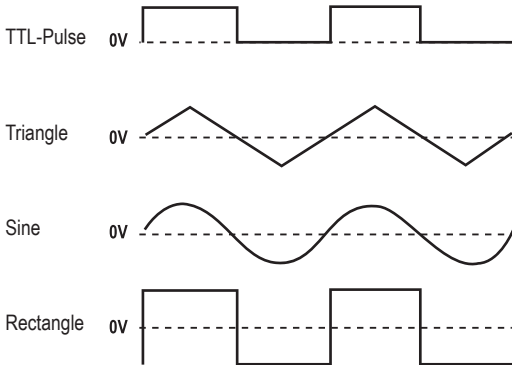
**Never exceed the max. input values, neither at the VCF-input nor at the frequency counter input, and avoid a short circuit at the generator outputs "TTL-OUT" and "OUTPUT". Otherwise, there is the danger of damage or even destruction of the frequency generator.**

**When the max. input values are exceeded or voltages above 50 VAC or 75 VDC are touched, there is the danger of a potentially fatal electric shock.**

#### 8.1.1 SIGNAL SETTING

- The generator is able to deliver the three standard basic curve shapes sine, rectangle and triangle. The shape of these basic curves can be changed via the symmetry function "SYM" (adjustment button 12 pulled).
- To set the output curve shape, push one of the buttons in the field "FUNCTION" (10).
- Connect a shielded 50 Ohm-BNC-line to the BNC-socket "OUTPUT" (7).
- Set the required amplitude (= voltage height) with the adjustment button "AMPL" (9).

The following figure shows the basic curves of the generator with the phase relationships.



### 8.1.2 SETTING DC-OFFSET

- The adjustment button "DC OFFSET" (11) permits changing the direct voltage share of the output signal in the area from approx.  $\pm 5$  V at 50 Ohm (or  $\pm 10$  V at the unloaded output). To set the offset, pull the adjustment button (11) to activate the function. A turn to the right (+) means a positive offset of the signal curve, a turn to the left (-) means a negative offset. If the adjustment button is pushed, the output signal has no direct voltage share.
- ➔ The adjustment of the "DC OFFSET" up (positive) or down (negative) within the voltage limits ( $\pm 5$  V at 50 Ohm or  $\pm 10$  V at the unloaded output) ensures that there is no danger of the amplitudes being cut off, which would lead to signal distortion. However, if a high amplitude and a great offset setting meet, the output signal may be distorted (cut). This can be verified easily with an oscilloscope. To avoid this problem, reduce the amplitude or the DC offset if possible.

The following table offers information on how and within which limits the offset level is moving and when the signal is cut (at 50 Ohm).

Maximum amplitude setting No DC-offset No distortion	
Reduced amplitude setting Low DC-offset No distortion	
Maximum amplitude setting Large DC-offset Strong distortion	

### 8.1.3 SETTING DC-OUTPUT

- The DC offset function can also be used to output a pure direct voltage without frequency overlay. Carefully push one of the unpushed switches in the field "FUNCTION" just until all three switches "jump" into the un-pushed position.
- If all three switches are not pushed, a pure direct voltage is pending at the output "OUTPUT". The pulled adjustment button "DC OFFSET" (11) can be used to set the DC level. Check the DC level with the DC voltage meter or using an oscilloscope.

### 8.1.4 SYMMETRY SETTING

- For this, also observe chapter 8.2.
- The output signal can be adjusted via the symmetry setting. The signal increase is changed, which leads to a symmetry offset. This leads to the generation of pulse tips in rectangles or a saw-tooth signal for triangle.
- To activate this function, pull the adjustment button "SYM" until it latches. In the middle position, the signal is symmetrical; a turn to the left shortens the rising flank; a turn to the right shortens the dropping flank. This function is off when the button is pushed.

### 8.1.5 SYNCHRONOUS OUTPUT TTL

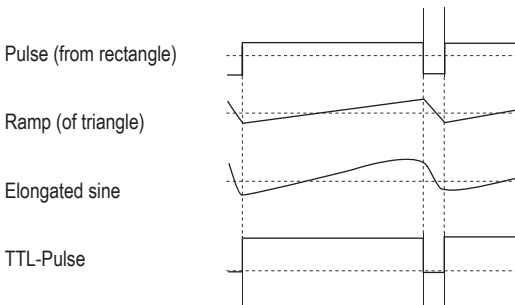
- The synchronous function outputs a TTL-rectangular signal with the signal frequency and symmetry independently of the wave shape of the output signal (except for DC). At the BNC-socket "OUTPUT TTL SYNC" (6), a TTL-level with fixed amplitude is pending. The frequency and symmetry of the TTL level are aligned with the basic signal. The operating elements "AMPL" (signal voltage), "DC OFF-SET" and "ATT" (dampener -20dB) do not influence the TTL-level.

## 8.2 "PULSE"-GENERATOR

The symmetry function "SYM" is used for application as pulse generator. For a standard signal such as sine, triangle or rectangle or TTL, the ratio between positive and negative half-wave is 1:1. By pulling the adjustment button "SYM" (12), the function "Symmetry setting" is activated, i.e. the ratio between positive and negative half-wave can be changed by more than 10:1 (in either direction!).

A sine signal then turns into an elongated sine, a triangular signal into a ramp or saw-tooth function and rectangle or TTL signal becomes a needle impulse.

**One example of how basic curves can change their appearance is shown in the following figure. The dashed line ---- corresponds to the zero line.**



To change the symmetry of basic curves, proceed as follows:

- Set the function generator as described in chapter “7.4 Basic Setting” and connect output (7) to an oscilloscope. Always use a 50 Ohm end resistor to avoid signal distortions.
- Select the desired basic curve form by operating the corresponding switch in the field “FUNCTION”. Push the switch for rectangular signals to receive needle impulses, the switch for triangular signals for ramps or saw-teeth or the switch for sine signals for an elongated sine.
- For extremely short increase times and long drop times (ratio up to and exceeding 1:10), pull the adjustment button “SYM” and turn it to the left (max. “Asymmetry” to the left stop). For extremely long increase and very short drop times, turn the adjustment button “SYM” to the right (max. “Asymmetry” to the right stop).

The symmetry adjustment changes the frequency and therefore should be re-adjusted.



**Never exceed the max. input values, neither at the VCF-input nor at the frequency counter input, and avoid a short circuit at the generator outputs “TTL-OUT” and “OUTPUT”. Otherwise, there is the danger of damage or even destruction of the frequency generator.**

**When the max. input values are exceeded or voltages above 50 VAC or 75 VDC are touched, there is the danger of a potentially fatal electric shock.**

- To better set the ratio at a ramp (triangle) or an elongated sine, we recommend pushing the switch for the rectangular signal “FUNCTION”. Then determine the period duration of the drop and rise time at the oscilloscope and set them with the generator to the desired values (with adjustment button “SYM” and “FREQUENCY”). Then select the desired signal form.

### 8.3 TTL-SYNCHRONOUS OUTPUT

The TTL-output is intended for specific logic circuits. The TTL-level is fixed in its amplitude (voltage height). Frequency and symmetry are bound to the basic signal. A DC offset adjustment is not possible. The level is above the zero line.

Connect a shielded 50 Ohm-BNC-measuring line with alligator clamps at the TTL-output (6). Connect the red clamp (signal) to the cycle input of the logic circuit, the black terminal (ground) to the ground of the logic circuits.

- The TTL-output can be used as “true” cycle generator for TTL-circuits. This output can be used to “drive” all TTL circuits.



**Never exceed the max. input values, neither at the VCF-input nor at the frequency counter input, and avoid a short circuit at the generator outputs “TTL-SYNC” and “OUTPUT”. Otherwise, there is the danger of damage or even destruction of the frequency generator.**

**When the max. input values are exceeded or voltages above 50 V/AC or 75 V/DC are touched, there is the danger of a potentially fatal electric shock.**



## 8.4 FM SIGNAL GENERATOR

Frequency modulation (FM) is the change of the output frequency depending on the progress of a second infeed control frequency.

Proceed as follows to use the frequency generator as a frequency-modulated signal generator:

- Make the basic settings for the function generator as described in chapter 8.1. Set the carrier frequency with the adjustment button "FREQUENCY" and the amplitude with the adjustment button "AMPL".
- Apply a pure alternating voltage signal (modulation voltage without direct voltage share) to the VCF-input (5) via a BNC measuring line (HF-cable).
- Change the applied modulation voltage (max. 10 Vpp), until the desired frequency deviation is reached.

An approximate illustration of the interrelation between frequency modulation and the alternating voltage applied to the VCF input (modulation voltage) is described as follows:

A change to the alternating voltage at the VCF-input (VCF IN) by 0.1 V leads to a frequency change of 1 % of the maximum frequency setting possible (MAX-area of the adjustment button "FREQUENCY") of the respective frequency range set.

If, e.g., the switch "100k" is pushed in the field "FREQUENCY RANGE (Hz)", the maximum frequency that can be achieved in this area is approx. 1 MHz. A change by 0.1 V corresponds to a frequency change by 10 kHz. In the following table, the interrelation between the set area or the max. frequency achieved and the frequency change per 0.1 V voltage change at the VCF-input is illustrated.

Example:

If a 455 kHz-signal is to be generated with a lift of +/-15 kHz (= 30 kHz-vibration), the switch "100k" in the field "FREQUENCY RANGE (Hz)" must be pushed at the frequency generator.

The adjustment button "FREQUENCY" sets the 455 kHz-carrier frequency. The maximum frequency that can be set in this frequency area is approx. 1 MHz.

1% of 1 MHz correspond to 10 kHz (= 0.1 V).

30 kHz is 3 times 10 kHz.

3 times 0.1 V therefore is 0.3 V.

Frequency range in [Hz]	Maximum poss. frequency in [Hz]	Frequency lift in [Hz] per 0.1V voltage change at VCF IN
1	10	0,1
10	100	1
100	1 k	10
1 k	10 k	100
10 k	100 k	1 k
100 k	1 M	10 k
1 M	10 M	100 k



Never exceed the max. input values, neither at the VCF-input nor at the frequency counter input, and avoid a short circuit at the generator outputs “TTL-SYNC” and “OUTPUT”. Otherwise, there is the danger of damage or even destruction of the frequency generator.

When the max. input values are exceeded or voltages above 50 V/AC or 75 V/DC are touched, there is the danger of a potentially fatal electric shock.

## 8.5 VOLTAGE-CONTROLLER FREQUENCY SETTING “VCF”

The generator’s output frequency can be set by application of an external voltage up to 10 V in the form of a fixed or variable direct or alternating voltage.

The different voltage types are described in the following chapters.

By application of an external voltage in the range of 0 to 10 V at the VCF input (5), the output frequency can be changed at the ratio of up to 10:1. However, this depends on the respective position of the frequency range switch (13).

When applying an external direct voltage to the VCF socket, always observe polarity, “+” inside.

The output frequency is enlarged by application of a voltage. However, only the maximum frequency of the selected range can be set.

If, e.g., the range “1M” is set and the two adjustment buttons “FREQUENCY” are set to the “MIN” position while there is no voltage at the VCF input, the generator display shows approx. 100 kHz.

If you now apply a direct voltage to the VCF-input (5) and slowly adjust them up to 10 VDC, a frequency of approx. 10 MHz will finally be displayed at 10 VDC. An additional adjustment of the adjustment button “FREQUENCY” brings no further frequency increase.

Control voltage VCF	Range factor
0	0,1
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10

Push the switch “1k” in the field “FREQUENCY RANGE” at the generator. Turn the adjustment button “FREQUENCY” until 5 kHz is displayed. By application of a voltage in the range from 0 to 10 V at the “VCF IN” input (5) only permits setting or enlargement of the frequency at the output (7) up to approx. 10 kHz.

Turn, e.g., the voltage at an adjustable mains unit slowly up to 10 V. The frequency at the generator output changes proportionally to the VCF-input voltage.

If the adjustment button “FREQUENCY” is already in the MAX area, only a very small voltage-controlled frequency change is possible.



**Never exceed the max. input values, neither at the VCF-input nor at the frequency counter input, and avoid a short circuit at the generator outputs “TTL-SYNC” and “OUTPUT”. Otherwise, there is the danger of damage or even destruction of the frequency generator.**

**When the max. input values are exceeded or voltages above 50 V/AC or 75 V/DC are touched, there is the danger of a potentially fatal electric shock.**

## 8.6 “PROGRAMMED” FREQUENCY SETTING

At the generator, pre-selected control voltages of 0 to 10 V permit “programming” specific frequencies. The control voltage is applied to the input “VCF IN”. The setting at the frequency generator is limited to a minimum.

Only adjust the desired frequency range and set the adjustment buttons “FREQUENCY” (16 and 18) to the position “MIN”.

Apply a specific fixed direct voltage at the VCF input to receive the desired frequency at the generator output.

If several frequencies are needed within one frequency range, e.g. for test fields or quality assurance, different direct voltages can be applied via a level switch at the VCF-input.



**Never exceed the max. input values, neither at the VCF-input nor at the frequency counter input, and avoid a short circuit at the generator outputs “TTL-SYNC” and “OUTPUT”. Otherwise, there is the danger of damage or even destruction of the frequency generator.**

**When the max. input values are exceeded or voltages above 50 V/AC or 75 V/DC are touched, there is the danger of a potentially fatal electric shock.**

## 8.7 WOBBULATOR (SWEEP)

The wobulator permits linear frequency change at the signal output. The frequency range and the number of wobble sequences can be set.

To use the frequency generator as wobulator, proceed as follows:

- Use the function generator as described in chapter 8.1.
- Push the desired area switch in the field “FREQUENCY RANGE (Hz)” (13), which the wobulator is to run through.
- Set the frequency adjustment buttons (18 and 16) to the “MIN” position or the piston where the wobble process is to be started (e.g. 100 Hz in the 1k-range).
- Pull the adjustment button “WIDTH” (14) until it latches; the wobble function is now active.
- The wobble speed (repeat rate) can be set via the adjustment button “RATE” (15).
- At the adjustment button “WIDTH” (14), the wobble bandwidth can be set within a selected frequency range.
- The display (2) shows a continuous change of the frequency. In case of quick wobble cycles, however, the display may not be able to show the actual frequency progress. This is due to the fixed gate time of the counter that does not change when the repeat rate (RATE) is set.

➔ We recommend connecting an oscilloscope (if present) to monitor or review the settings.

## 8.8 EXTERNALLY CONTROLLER WOBBLULATOR

The wobblulator can also be set via the VCF control input.

To use the function generator as voltage-controlled sweep generator, proceed as follows:

- Use the function generator as described in chapter 8.7. The adjustment button "WIDTH" remains pushed, however (do not pull). No setting is required at the adjustment button "RATE" or "WIDTH" either.
- Apply a direct-voltage free, asymmetrical change signal to the VCF-input (5). An amplitude of 0 to 10 V permits a wobble ratio up to 100:1. The curve shape is unimportant. Observe that the dropping flank of the signal is larger than the rising flank (changed symmetry).

→ We recommend connecting an oscilloscope (if present) to monitor or review the settings.



**Never exceed the max. input values, neither at the VCF-input nor at the frequency counter input, and avoid a short circuit at the generator outputs "TTL-SYNC" and "OUTPUT". Otherwise, there is the danger of damage or even destruction of the frequency generator.**

**When the max. input values are exceeded or voltages above 50 V/AC or 75 V/DC are touched, there is the danger of a potentially fatal electric shock.**

## 8.9 FREQUENCY COUNTER

The frequency generator can be used as frequency counter.

For this, switch the display to external counter operation via the switch "COUNTER INT/EXT" (17).

Switch pushed: External counter operation

Switch not pushed: Internal generator display

Select the frequency range "FREQUENCY RANGE 1" (13).

The counter input (4) is designated "EXT COUNT IN" and can be used for frequencies up to 100 MHz.

A "low-pass filter" is installed to be able to measure even lower frequencies (<100 kHz) without interferences. This suppresses high frequency shares (-3dB) that may falsify the measurement.

Push the switch "LPF" (17) during frequency measurement below 100 kHz. This switch must not be pushed at high frequencies.



**The measuring signal must be galvanically separated from the mains. The amplitude must not exceed 48 Vpp (tip-tip). The input is protected against overload up to a signal voltage of 250 Vpp.**

After application of a frequency of at least 2 Hz to max. 100 MHz with a signal voltage galvanically separated from the mains and a max. amplitude of 48 Vpp (= tip-tip), it is displayed on the 7-digit display. Other buttons for operation of the frequency counter are not required. The decimal point, the measuring units and the gate time are automatically set to the expected measuring signal. The input sensitivity is at least 100 mVrms.

The last measured frequency is retained in the display until a new measurable signal is recognised. When disconnecting the measuring line, the last measured value is retained until the function is changed or a new signal applied.



**Never exceed the max. input values, neither at the VCF-input nor at the frequency counter input, and avoid a short circuit at the generator outputs "TTL-SYNC" and "OUTPUT". Otherwise, there is the danger of damage or even destruction of the frequency generator.**

**When the max. input values are exceeded or voltages above 50 V/AC or 75 V/DC are touched, there is the danger of a potentially fatal electric shock.**

## 9. MAINTENANCE AND CLEANING

---

Except for the fuse change and occasional cleaning, the function generator is maintenance-free. Use a clean, lint-free, antistatic and dry cloth to clean the device. Do not use any abrasive or chemical agents or detergents containing solvents.

Use a soft, clean and lint-free, anti-static and slightly moist cleaning cloth to clean the display.



**Switch the function generator off before any cleaning or fuse change and disconnect all measuring lines. Also remove the mains line.**

### 9.1 FUSE CHANGE

If it is no longer possible to switch on the device, the mains fuse is probably defective.

Proceed as follows to replace the mains fuse:

- Switch off the function generator and remove all measuring lines and the mains cable from the device.
- Unlock the rear fuse holder (22) counter-clockwise with a suitable flat screwdriver under slight pressure. The bayonet closure of the fuse holder unlocks. Take out the fuse holder.
- Replace the defective fuse with a new fine-wire fuse (5x20 mm) of the same type and rated current.

Different fuses are used, depending on mains voltage selection:

Mains voltage	Fuse
230 V 50/60 Hz	F250mA / 250 V (quick-acting)
115 V 50/60 Hz	F500mA / 250 V (quick-acting)

- Push the fuse insert back into the fuse holder and lock it under slight pressure clockwise until it latches cleanly.

## 10. DISPOSAL

---



Old electronic devices are raw materials and should not be disposed of in the household waste. At the end of its service life, dispose of the device at the community collection points according to the applicable statutory regulations.

**It is prohibited to dispose of the device in the household waste.**

You thus fulfil the legal requirements and make your contribution to protecting the environment!

## 11. TROUBLESHOOTING

---

By purchasing the function generator, you have acquired a product that is reliable and operationally safe.

Nevertheless, problems or errors may occur.

For this reason, we want to describe how you can easily remove possible malfunctions yourself below:



**Always observe the safety information!**

Error	Possible cause
The device does not work. No display.	Poss. fuse in the device or line protection switch defective. Check the mains voltage.
No measurable output signal.	Amplitude and dampener set incorrectly?
No display change	If the correct display source is selected (INT/EXT (17))
No symmetry setting, No offset setting, No wobble function possible.	The corresponding functions are not activated.

Regularly check the technical safety of the device, e.g. for a damaged casing, etc.



**Only qualified experts familiar with the hazards involved and the relevant regulations must perform any other repairs. Unauthorized modifications or repairs to the device will invalidate the warranty claim.**

**If you have any questions about handling the meter, our technical support is available.**

## 12. TECHNICAL DATA

<b>Basic data</b>		
Frequency range	100 mHz to 10 MHz (+/- 3dB)	Sine, rectangle, triangle
Frequency accuracy	+/- 2% (of the measuring range)	
Symbol	7-digit LED green	
Output impedance	50 Ohm +/- 5%	
Amplitude	max. 20 Vpp (without closure)	Rectangle: max. 17 Vpp
	max. 10 Vpp (at 50 Ohm)	Rectangle: max. 7.5 Vpp
Symmetry setting	1:1 to 10:1	at 100 kHz
VCF-input	0 - 10 V/DC/AC	
Dampener	-20dB	
DC offset/output	+/- 10V (without terminator)	
	+/- 5V (at 50 Ohm)	
Total harmonic distortion, sine	< 1%	10 Hz to 100 kHz
Rectangular signal	Rise/drop time	<120ns
Triangular signal	Linearity	>99% from 0.1 Hz to 100 kHz
TTL-output	Rise/drop time	<25 ns (at 1 MHz)
	Level	High =>2.4 V/Low =<0.4V
Wobble function	Mode	Linear
	Bandwidth (Width)	1:1 to 100:1
	Wobble time (Rate)	20 ms to 2 s (50 Hz to 0.5 Hz)
	Impedance	1 kOhm
Frequency counter	Frequency range	2 Hz - 100 MHz
	Accuracy	Time basis error +/- 1 Count
	Sensitivity	100 mVrms
	Max. input voltage	48 Vpp (17 Vrms)
	Overvoltage protection (max.)	250 Vpp (88 Vrms)
	Time basis	10 MHz, quartz oscillator +/-20 ppm
<b>Operating data</b>		
Operating voltage	206 - 252 V/AC 50/60 Hz	Fuse: F250mA/250V (quick-acting)
	103 – 126 V/AC 50/60 Hz	Fuse: F500mA/250V (quick-acting)
Power consumption	20 W	
Measuring category	CAT II 250 V	
Degree of contamination	2	
Operating temperature	0°C to 40°C (operation)	-20°C to 70°C (storage)

Relative humidity	max. 85%, non-condensing	
Accuracy information	referring to 23 °C ± 5 °C	Heating time at least 30 minutes
Dimensions (W x H x D)	240 x 90 x 270 (mm)	
Weight	Approx. 3 kg	



# 1. INTRODUCTION



**Cher client,**

**Vous avez pris une très bonne décision en achetant ce produit Voltcraft® et nous vous en remercions.**

Vous avez acquis un produit de qualité issu d'une marque se distinguant par sa compétence technique, son extraordinaire performance et une innovation permanente dans le domaine de la métrologie et de la technique de charge et de réseau.

Voltcraft® permet de répondre aux tâches exigeantes du bricoleur ambitieux ou de l'utilisateur professionnel. Voltcraft® offre une technologie fiable avec un rapport qualité-prix particulièrement avantageux.

Nous en sommes convaincus : votre premier contact avec Voltcraft marque le début d'une coopération efficace de longue durée.

**Nous vous souhaitons beaucoup de plaisir avec votre nouveau produit Voltcraft® !**

Le présent mode d'emploi fait partie intégrante de ce produit. Il contient des remarques importantes à propos de la mise en service et de la manipulation du produit. Tenez ici compte de ces remarques, même en cas de cession de ce produit à un tiers. Conservez le présent mode d'emploi afin de pouvoir le consulter à tout moment !

**Pour toute question technique, veuillez vous adresser à :**

**France:** Tél. : 0892 897 777  
Fax : 0892 896 002  
e-mail : support@conrad.fr  
Du lundi au vendredi de 8h00 à 18h00  
le samedi de 8h00 à 12h00

**Suisse:** Tél. : 0848/80 12 88  
Fax : 0848/80 12 89  
e-mail : support@conrad.ch  
Du lundi au vendredi de 8h00 à 12h00 et de 13h00 à 17h00

## 2. TABLE DES MATIÈRES

---

	Page
1. Introduction.....	41
2. Table des matières .....	42
3. Utilisation conforme.....	43
4. Étendue de la livraison .....	43
5. Éléments de commande.....	44
6. Consignes de sécurité.....	45
7. Mise en service.....	47
7.1 Préréglage de la tension du secteur.....	47
7.2 Raccordement du cordon d'alimentation.....	47
7.3 Mise en marche / arrêt.....	47
7.4 Configuration de base.....	47
8. Mode de mesure.....	48
8.1 Générateur de fonctions.....	48
8.2 Générateur « d'impulsions ».....	50
8.3 Sortie synchrone TTL.....	51
8.4 Générateur de signaux M.F.....	52
8.5 Réglage de la fréquence asservi en tension « VCF ».....	53
8.6 Réglage « programmé » de la fréquence.....	54
8.7 Vobulateur (Sweep).....	54
8.8 Vobulateur à commande externe.....	55
8.9 Fréquence-mètre.....	55
9. Entretien et nettoyage.....	56
9.1 Remplacement du fusible.....	56
10. Élimination.....	57
11. Dépannage.....	57
12. Caractéristiques techniques.....	58

### 3. UTILISATION CONFORME

---

Le générateur de fonctions FG 8210 génère des signaux de mesure de 100 mHz à max. 10 MHz avec différentes formes d'ondes et une amplitude et une symétrie réglables. Les fonctions sont affichées sur l'écran.

Les fonctions suivantes sont disponibles :

- Formes d'ondes : sinusoïdale, rectangulaire, triangulaire, CC
- Sortie synchrone TTL
- Fonction linéaire de modulation
- Réglage de l'offset de tension CC
- Réglage de la fréquence asservi en tension (VCF)
- Fréquence jusqu'à 100 MHz

Le raccordement pour la mesure s'effectue au moyen de douilles BNC. Les conducteurs extérieurs des contacts BNC sont tous reliés au potentiel terrestre du conducteur de protection.

Les grandeurs d'entrée maximales par rapport au potentiel terrestre ne doivent pas être dépassées.

Afin de satisfaire aux spécifications, l'appareil doit être allumé au moins 30 minutes avant le début de la mesure.

À uniquement utiliser en intérieur dans les locaux secs.

La construction du produit correspond à la classe de protection 1. Comme source de tension, employer uniquement une prise de courant conforme, mise à la terre et raccordée au réseau public d'alimentation électrique. La prise de courant doit se trouver à proximité de l'appareil, être facilement accessible et dotée d'un dispositif d'arrêt d'urgence.

Un fonctionnement dans des conditions d'environnement défavorables est interdit. Les conditions ambiantes défavorables sont les suivantes :

- Une humidité ou un taux d'hygrométrie trop élevé
- Poussière et gaz inflammables, vapeurs ou solvants.
- Orage ou conditions orageuses ainsi que puissants champs électrostatiques, etc.

Toute utilisation autre que celle décrite précédemment peut endommager le produit. De plus, cela s'accompagne de dangers tels que courts-circuits, incendies, électrocutions, etc. Il est interdit de modifier ou de transformer l'ensemble du produit ! Impérativement respecter les consignes de sécurité !

### 4. ÉTENDUE DE LA LIVRAISON

---

- Générateur de fonctions FG 8210
- Ligne de mesure BNC (BNC → Pincettes crocodile)
- Cordon d'alimentation
- Fusible de rechange

## 5. ÉLÉMENTS DE COMMANDE

---

(voir volet rabattable)

- 1 Poignée de transport et pied support (réglable).  
L'inclinaison du générateur peut être réglée en sortant les deux supports sur le côté et en les tournant.
- 2 Écran à 7 chiffres (DEL)
- 3 Affichages du système  
mHz millihertz (exp. -3)  
Hz hertz (unité élémentaire de fréquence)  
kHz kilohertz (exp. 3)  
MHz mégahertz (exp. 6)  
G.T Affichage du temps de porte (impulsion de mesure, G.T = Gate-Time)
- 4 Douille BNC pour l'entrée du fréquencemètre (EXT COUNT IN)  
**La tension d'entrée maximale s'élève à 250 Vpp.**
- 5 Prise d'entrée BNC pour le réglage de la fréquence asservi en tension (VCF IN)  
**La tension d'entrée maximale s'élève à 10 VCC !**
- 6 Prise femelle BNC pour la sortie synchrone (niveau TTL)
- 7 Prise femelle BNC pour la sortie du signal (impédance de 50 ohms)
- 8 Interrupteur ATT pour l'affaiblissement du signal (atténuation -20 dB) sur la sortie (7)
- 9 Bouton de réglage pour l'amplitude (tension du signal)
- 10 Interrupteur pour la forme des ondes de sortie (sinusoïdale / triangulaire / rectangulaire)
- 11 Bouton de réglage avec double fonction pour l'offset CC  
enfoncé : réglage neutre de l'offset CC (position médiane)  
tiré : réglage manuel de l'offset, décalage de la courbe du signal vers le haut (+ / positif) ou vers le bas (- / négatif)
- 12 Bouton de réglage avec double fonction pour le réglage de la symétrie  
enfoncé : réglage neutre de la symétrie  
tiré : réglage manuel de la symétrie possible, par ex. réglage du rapport impulsion / pause
- 13 Touches de sélection de la plage pour la plage de réglage de la fréquence (affichage x1 Hz jusqu'à x1 MHz)
- 14 Bouton de réglage avec double fonction pour la fonction de vobulation  
enfoncé : la fonction de vobulation est désactivée  
tiré : la fonction de vobulation est activée avec possibilité de réglage de la largeur de bande (Width)
- 15 Bouton de réglage de la vitesse de vobulation (Rate)
- 16 Bouton de réglage fin de la fréquence du générateur
- 17 Touche LPF pour le filtre passe-bas en mode compteur (pour les mesures dans la gamme des basses fréquences)  
Commutateur INT / EXT pour l'écran (affichage de la fréquence interne du générateur ou de la fréquence externe du compteur)
- 18 Bouton de réglage approximatif de la fréquence du générateur

- 19 Commutateur principal pour la mise en service (ON = Marche / OFF = Arrêt)
- 20 Orifice du ventilateur pour le refroidissement de l'appareil
- 21 Masse de service (mise à la terre), par ex. pour les mesures de protection ESD ou pour d'autres appareils
- 22 Porte-fusible pour le fusible de secteur
- 23 Prise de courant de sécurité (raccordement au réseau, CEI C14)
- 24 Commutateur de sélection pour la tension du secteur (230 V ou 115 V)

## 6. CONSIGNES DE SÉCURITÉ

---



**Avant la mise en service de l'appareil, lisez l'intégralité du mode d'emploi. Il contient des remarques importantes en vue du bon fonctionnement du produit.**

**Tout dommage résultant d'un non-respect du présent mode d'emploi entraîne l'annulation de la garantie ! Nous déclinons toute responsabilité pour les dommages consécutifs !**

**De même, nous n'assumons aucune responsabilité en cas de dommages matériels ou corporels résultant d'une utilisation de l'appareil non conforme aux spécifications ou du non-respect des présentes consignes de sécurité ! De tels cas entraînent l'annulation de la garantie.**

- Du point de vue de la sécurité, cet appareil a quitté l'usine dans un état irréprochable.

Afin de maintenir l'appareil dans un état irréprochable et de garantir un fonctionnement sans risques, l'utilisateur doit tenir compte des consignes de sécurité et avertissements stipulés dans le présent mode d'emploi.

Respectez les symboles suivants :



Dans le mode d'emploi, un point d'exclamation placé dans un triangle signale les informations importantes à respecter impérativement.



Le symbole de l'éclair dans le triangle met en garde contre un danger d'électrocution ou une dégradation de la sécurité électrique de l'appareil.

- Le symbole de « flèche » précède les recommandations et consignes d'utilisation particulières.



Potentiel terrestre



conducteur de protection



Cet appareil est conforme à la norme CE et répond aux exigences des directives européennes en vigueur.

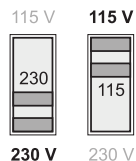
- CAT II Catégorie de mesure II pour les mesures sur les appareils électriques et électroniques alimentés en tension au moyen d'une fiche d'alimentation. Cette catégorie comprend également toutes les catégories inférieures (comme par ex. CAT I pour la mesure des tensions de signal et de commande).
- CAT III Catégorie de mesure III pour les mesures réalisées dans les bâtiments (par ex. prises de courant ou répartitions secondaires). Cette catégorie comprend également toutes les catégories inférieures (par ex. CAT II) pour la mesure réalisée sur les appareils électriques.  
L'utilisation du générateur de fréquences dans la catégorie de mesure CAT III est interdite.
- Les instruments de mesure et les accessoires ne sont pas des jouets, conservez-les hors de portée des enfants !
- Dans les installations industrielles, il convient d'observer les consignes de prévention des accidents relatives aux installations et moyens d'exploitation électriques, édictées par les associations professionnelles.

- Dans les écoles, les centres de formation, les ateliers de loisirs et de réinsertion, la manipulation d'instruments de mesure doit être surveillée par des personnes spécialement formées à cet effet.
- Ne touchez jamais l'appareil avec les mains humides ou mouillées. Vous vous exposez alors à un danger mortel d'électrocution.
- Manipulez le produit avec précaution. Les coups, les chocs et les chutes, même de faible hauteur, peuvent l'endommager.
- Le relais doit uniquement être ouvert par un technicien spécialisé. L'ouverture des capots ou la dépose de pièces risquent de mettre à nu des pièces sous tension sauf lorsqu'il est possible d'effectuer ces procédures manuellement. Les condensateurs de l'appareil peuvent encore être chargés, même lorsque l'appareil a été déconnecté de toutes les sources de tension. Avant d'ouvrir l'appareil, il doit être débranché de toutes les sources de mesure et de tension.
- N'allumez jamais l'appareil immédiatement quand il vient d'être transféré d'une pièce froide à une pièce plus tempérée. L'eau de condensation qui en résulte peut, dans des conditions défavorables, détruire l'appareil. Attendez que l'appareil non branché ait atteint la température ambiante.
- L'appareil se réchauffe durant le fonctionnement ; veiller à une ventilation suffisante. Il est interdit de recouvrir les fentes d'aération !
- N'employer que des fusibles du type et de l'intensité du courant nominal spécifiés. L'utilisation de fusibles réparés est interdite.
- Le générateur de fonctions n'est pas homologué pour une utilisation sur les hommes et les animaux.
- Faites preuve d'une grande prudence lors de la manipulation de tensions alternatives (CA) supérieures à 50 V ou de tensions continues supérieures (CC) à 75 V. En cas de contact avec les conducteurs électriques, de telles tensions peuvent déjà provoquer un danger mortel d'électrocution.
- Avant chaque mesure, assurez-vous que votre générateur de fonctions ou vos lignes de mesure (sondes, câbles BNC) et votre ligne d'alimentation ne sont pas endommagés. Il est interdit d'utiliser des pièces ou des accessoires endommagés. Impérativement exclure toute réutilisation.
- Afin d'éviter une électrocution, veillez à ne pas toucher, même indirectement, la (ou les) pointe(s) des sondes ou les pinces crocodile lorsque les lignes BNC sont ouvertes ni les raccords à mesurer (points de mesure).
- Protégez l'appareil contre les températures extrêmes, le rayonnement direct du soleil, les fortes vibrations, l'humidité élevée, l'eau, les gaz inflammables, les vapeurs et les solvants.
- Ne versez jamais de liquides sur les appareils électriques et n'y déposez pas non plus d'objets contenant des liquides (par ex. des vases).
- N'utilisez pas l'appareil dans des locaux ou dans des conditions ambiantes défavorables contenant ou susceptibles de contenir des gaz inflammables, des vapeurs ou poussières.
- Si son fonctionnement n'est plus sécurisé, mettez l'appareil hors service et protégez-le contre toute utilisation intempestive. Un fonctionnement sûr n'est plus garanti lorsque le produit :
  - est visiblement endommagé,
  - ne fonctionne plus correctement,
  - a été stocké pour une période prolongée dans des conditions ambiantes défavorables ou
  - a été exposé à de fortes contraintes durant le transport.
- Respectez également les consignes de sécurité fournies dans les différents chapitres, respectivement dans les modes d'emploi des appareils raccordés.
- Avertissement ! Cet appareil est un dispositif de la classe A. Il peut provoquer des perturbations radioélectriques dans les habitations. En tel cas, l'exploitant peut être tenu de prendre les mesures qui s'imposent.

## 7. MISE EN SERVICE

### 7.1 PRÉRÉGLAGE DE LA TENSION DU SECTEUR

- Avant la première mise en service, assurez-vous que le commutateur de sélection à l'arrière pour la tension du secteur (24) se trouve dans la bonne position.
- Pour l'Europe, veuillez le tourner en position « 230V »



### 7.2 RACCORDEMENT DU CORDON D'ALIMENTATION

- Raccordez le cordon d'alimentation de sécurité à la prise femelle de raccordement au réseau (21) sur le générateur de fonctions. Veillez à ce que le branchement soit solide.
- Raccordez le cordon d'alimentation à une prise de courant de sécurité avec protection par mise à la terre.

### 7.3 MISE EN MARCHÉ / ARRÊT

- Appuyez sur le commutateur principal (19) pour allumer ou éteindre le générateur. En position enfoncée, l'appareil est allumé.
- Après la mise en marche, l'appareil effectue un test automatique durant lequel tous les segments d'affichage s'allument sur l'écran. Dès que le test est terminé, le générateur est opérationnel. Avant de commencer les mesures, veuillez attendre pendant au moins 30 minutes jusqu'à ce que la phase de préchauffage soit terminée.

### 7.4 CONFIGURATION DE BASE

- Afin de garantir, d'une part, que le signal de sortie soit symétrique et d'exclure, d'autre part, qu'il ne soit pas perturbé par le volubateur, observez le tableau suivant :

Élément de commande	Position de l'interrupteur
Fonction de volubation « SWEEP WIDTH » (14)	enfoncé
Symétrie « SYM » (12)	enfoncé
Offset CC (11)	enfoncé
Atténuateur « ATT » (8)	pas enfoncé
Commutateur inverseur « COUNTER INT/EXT » (17)	pas enfoncé



**La prise de terre du compteur et le contact extérieur des prises femelles BNC (4), (5), (6) et (7) sont directement raccordés au conducteur de protection de la fiche de secteur. Assurez-vous que les circuits sur ou dans lesquels vous effectuez des mesures sont isolés électrolytiquement du secteur par le biais d'un transformateur de séparation. Ne raccordez jamais les entrées et sorties (BNC) directement au secteur, au châssis sous tension ou aux circuits sans transformateurs (isolation électrolytique de l'entrée et de la sortie). Attention, danger de mort !**

**Observez les grandeurs d'entrée maximales indiquées sur les prises d'entrée (4) et (5).**

**Avant chaque mesure, assurez-vous que toutes les prises femelles BNC ne sont pas endommagées ni court-circuitées.**

## 8. MODE DE MESURE

---

### 8.1 GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

- Configurez le générateur de fonctions conformément au chapitre « 7.4 Configuration de base ».
- Appuyez sur un interrupteur dans le champ « FREQUENCY RANGE (Hz) » (13). La valeur du réglage variable de la fréquence (à l'aide des boutons de réglage « FREQUENCY ») est « multipliée » par ce facteur. En position médiane, le facteur s'élève env. à 5. Si le bouton de réglage se trouve en position MAX., le facteur s'élève à env. 10 (MIN. = 0,1).
- Le bouton rotatif « COARSE » (18) permet d'effectuer un réglage approximatif de la fréquence de sortie. Pour le réglage fin, employez le bouton rotatif « FINE » (16).

#### Exemple :

Actionnez l'interrupteur « 1k » dans le champ « FREQUENCY RANGE » (13). Si le bouton de réglage se trouve en position médiane, une valeur d'env. 5 kHz est affichée sur l'écran. Si le bouton de réglage se trouve en position « MAX. », la valeur affichée est légèrement supérieure à 10 kHz.

- La fréquence de sortie peut plus facilement et plus précisément être réglée dans la plage de réglage supérieure (à partir de la position médiane jusqu'à la position MAX.) à l'aide du bouton de réglage « FREQUENCY » que dans la plage inférieure (facteur 0,01). Toutes les gammes de fréquences se chevauchent et permettent ainsi un réglage précis sur toute la bande de fréquences. Dans la mesure du possible, sélectionnez toujours une gamme de fréquences inférieure puis réglez la fréquence dans la plage de réglage supérieure.
- L'impédance de sortie du générateur s'élève à 50 ohms ; le niveau de sortie varie toutefois fortement en fonction de la charge. Afin d'obtenir une tension de sortie la plus constante possible, la sortie doit être fermée avec une résistance de terminaison de 50 ohms.
- Veillez à ce que les lignes de signaux raccordées soient le plus court possible, notamment en présence de fréquences plus élevées et d'ondes rectangulaires.
- Afin de pouvoir définir une tension de sortie ou un niveau défini de manière précise, il est recommandé d'employer un oscilloscope (comme « voltmètre ») en vue du contrôle.



**Ne dépassez jamais, ni sur l'entrée VCF ni sur l'entrée du fréquencemètre, les grandeurs d'entrée max. et évitez tout court-circuit sur les sorties « TTL-OUT » et « OUTPUT » du générateur. Le cas contraire, il y a danger de détérioration, voire même de destruction du générateur de fréquences.**

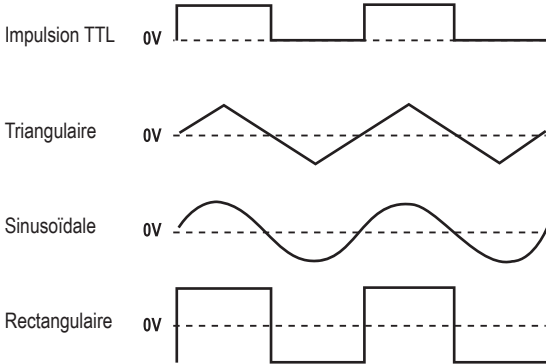
**En cas de dépassement des grandeurs d'entrée max. ou en cas de contact avec des tensions supérieures à 50 VCA ou 75 VCC, vous vous exposez à un danger mortel d'électrocution.**

#### 8.1.1 RÉGLAGE DU SIGNAL

- Le générateur est en mesure de fournir les trois courbes de base aux formes standard : sinusoïdale, rectangulaire et triangulaire. La forme de cette courbes de base peut être modifiée à l'aide de la fonction Symétrie « SYM » (bouton de réglage 12 tiré).
- Pour le réglage de la forme initiale de la courbe, actionnez l'un des interrupteurs dans le champ « FUNCTION » (10).
- Raccordez une ligne BNC blindée 50 ohms à la prise femelle BNC « OUTPUT » (7).
- Réglez l'amplitude requise (= tension) à l'aide du bouton de réglage « AMPL » (9).



L'illustration ci-dessous montre les courbes de base du générateur avec les rapports de phases.



### 8.1.2 RÉGLAGE DE L'OFFSET CC

- Le bouton de réglage « DC OFFSET » (11) permet de moduler la composante de tension continue du signal de sortie dans la plage d'env. +/- 5 V sur 50 ohms (ou +/- 10 V sur la sortie exempte de charge). Pour régler l'offset, tirez sur le bouton de réglage (11) pour activer la fonction. Une rotation vers la droite (+) provoque un décalage positif de la courbe du signal, une rotation vers la gauche (-) un décalage négatif. Lorsque le bouton de réglage est enfoncé, le signal de sortie ne comporte aucune composante de tension continue.

➔ Le décalage du « DC OFFSET » vers le haut (positif) ou vers le bas (négatif) dans les limites de tension (+/- 5 V sur 50 ohms ou ± 10 V sur la sortie exempte de charge) permet d'éviter une interruption des amplitudes et d'exclure ainsi une perturbation du signal. Une amplitude élevée avec un décalage important de l'offset peut cependant provoquer une distorsion (atténuation) du signal de sortie. Cela peut facilement être contrôlé à l'aide d'un oscilloscope. Afin d'éviter ce problème, réduisez si possible l'amplitude ou l'offset CC.

Le tableau ci-après vous montre de quelle manière le niveau de l'offset est modulé et les limites inhérentes et à quelles valeurs le signal est atténué (avec 50 ohms).

Réglage maximal de l'amplitude Aucun offset CC Aucune distorsion	
Réglage réduit de l'amplitude Faible offset CC Aucune distorsion	
Réglage maximal de l'amplitude Offset CC élevé Distorsion importante	

### 8.1.3 RÉGLAGE DE LA SORTIE CC

- La fonction Offset CC permet également de fournir une tension continue absolue, sans battement de fréquence. Actionnez en douceur l'un des interrupteurs qui ne sont pas enfoncés dans le champ « FUNCTION » jusqu'à ce que tous les trois interrupteurs « sautent » hors de la position enfoncée.
- Lorsque tous les trois interrupteurs ne sont plus enfoncés, la sortie « OUTPUT » fournit une tension continue absolue. Vous pouvez régler le niveau CC à l'aide du bouton de réglage « DC OFFSET » (11) tiré. Contrôlez le niveau CC à l'aide d'un voltmètre CC ou d'un oscilloscope.

### 8.1.4 RÉGLAGE DE LA SYMÉTRIE

- Veuillez ici également observer le chapitre 8.2.
- Le signal de sortie peut être modifié à l'aide du réglage de la symétrie. La montée du signal est modifiée, provoquant ainsi un décalage de la symétrie. Avec une forme rectangulaire, cela génère des pics d'impulsion ou, avec une forme triangulaire, un signal en dents de scie.
- Pour activer cette fonction, tirez le bouton de réglage « SYM » (12) jusqu'à ce qu'il s'enclenche. En position médiane, le signal est symétrique ; une rotation vers la gauche raccourcit le flanc montant et une rotation vers la droite raccourcit le flanc descendant. En position enfoncée, cette fonction est désactivée.

### 8.1.5 SORTIE SYNCHRONE TTL

- Indépendamment de la forme d'onde du signal de sortie (sauf CC), la fonction synchrone fournit un signal rectangulaire TTL avec la fréquence du signal et la symétrie. Un niveau TTL à amplitude fixe est disponible sur la prise femelle BNC « OUTPUT TTL SYNC » (6). La fréquence et la symétrie du niveau TTL sont syntonisées avec le signal de base. Les éléments de commande « AMPL » (tension du signal), « DC OFF-SET » et « ATT » (atténuateur -20 dB) n'ont aucune influence sur le niveau TTL.

## 8.2 GÉNÉRATEUR « D'IMPULSIONS »

En cas d'utilisation comme générateur d'impulsion, on emploie la fonction symétrie « SYM ». Avec un signal standard sinusoïdal, triangulaire, rectangulaire ou TTL, le rapport entre la demi-onde positive et négative s'élève à 1:1. En tirant sur le bouton de réglage « SYM » (12), la fonction « Réglage de la symétrie » est activée. Cela signifie que le rapport entre la demi-onde positive et négative peut être modifié jusqu'à plus de 10:1 (dans les deux sens !).

Un signal sinusoïdal devient alors un signal sinusoïdal allongé, un signal triangulaire devient une fonction de rampe ou une fonction en dents de scie et un signal rectangulaire ou TTL une impulsion dite en pointe.

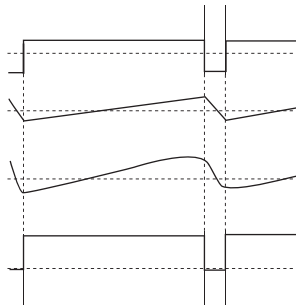
**L'illustration ci-après montre un exemple avec un changement de forme des courbes de base. La ligne en pointillés ----- correspond alors à la ligne de référence.**

Impulsion (à partir d'un signal rectangulaire)

Rampe (à partir d'un signal triangulaire)

Forme sinusoïdale allongée

Impulsion TTL



Pour modifier la symétrie des courbes de base, procédez de la manière suivante :

- Configurez le générateur de fonctions de la manière indiquée dans le chapitre « 7.4 Configuration de base » puis raccordez la sortie (7) à un oscilloscope. Employez toujours une résistance de terminaison de 50 ohms afin d'éviter une distorsion du signal.
- Sélectionnez la forme souhaitée de la courbe de base en actionnant l'interrupteur correspondant dans le champ « FUNCTION ». Appuyez sur l'interrupteur pour les signaux rectangulaires afin d'obtenir des impulsions de pointe, l'interrupteur pour les signaux triangulaires pour obtenir une des rampes ou des dents de scie ou l'interrupteur pour les signaux sinusoïdaux pour obtenir un signal sinusoïdal allongé.
- Pour les temps de montée extrêmement courts et les temps de relâchement longs (rapport jusqu'à plus de 1:10), tirez le bouton de réglage « SYM » puis tournez-le vers la gauche (« asymétrie » max. complètement vers la gauche). Pour les temps de montée extrêmement longs et les temps de relâchement très courts, tournez le bouton de réglage « SYM » vers la droite (« asymétrie » max. complètement vers la droite).

Une modification de la symétrie modifie la fréquence qui doit alors être ajustée.



**Ne dépassez jamais, ni sur l'entrée VCF ni sur l'entrée du fréquencemètre, les grandeurs d'entrée max. et évitez tout court-circuit sur les sorties « TTL-OUT » et « OUTPUT » du générateur. Le cas contraire, il y a danger de détérioration, voire même de destruction du générateur de fréquences.**

**En cas de dépassement des grandeurs d'entrée max. ou en cas de contact avec des tensions supérieures à 50 VCA ou 75 VCC, vous vous exposez à un danger mortel d'électrocution.**

- Afin de pouvoir mieux régler le rapport sur une rampe (signal triangulaire) ou un signal sinusoïdal allongé, il est recommandé d'actionner l'interrupteur pour le signal rectangulaire dans le champ « FUNCTION ». Déterminez ensuite la durée de période du temps de relâchement et du temps de montée sur l'oscilloscope puis réglez les valeurs souhaitées à l'aide du générateur (à l'aide des boutons de réglage « SYM » et « FREQUENCY »). Choisissez ensuite la forme souhaitée pour le signal.

### 8.3 SORTIE SYNCHRONE TTL

La sortie TTL est prévue pour certains circuits logiques. L'amplitude (tension) du niveau TTL est fixe. La fréquence et la symétrie sont liées au signal de base. Un décalage de l'offset CC n'est pas possible. Le niveau se situe au-dessus de la ligne de référence.

Raccordez une ligne de mesure BNC blindée 50 ohms munie de pinces crocodile à la sortie TTL (6). Raccordez la borne rouge (signal) à l'entrée d'horloge du circuit logique, la borne noire (terre) à la terre des circuits logiques.

- La sortie TTL peut être employée comme « véritable » horloge interne pour les circuits TTL. Cette sortie permet « d'exploiter » l'intégralité des circuits TTL.



**Ne dépassez jamais, ni sur l'entrée VCF ni sur l'entrée du fréquencemètre, les grandeurs d'entrée max. et évitez tout court-circuit sur les sorties « TTL-SYNC » et « OUTPUT » du générateur. Le cas contraire, il y a danger de détérioration, voire même de destruction du générateur de fréquences.**

**En cas de dépassement des grandeurs d'entrée max. ou en cas de contact avec des tensions supérieures à 50 VCA ou 75 VCC, vous vous exposez à un danger mortel d'électrocution.**

## 8.4 GÉNÉRATEUR DE SIGNAUX M.F.

La modulation de fréquence (M.F.) équivaut à une modification de la fréquence de sortie en fonction de la courbe d'une seconde fréquence de commande appliquée.

Afin de pouvoir employer le générateur de fréquences comme générateur de signaux à fréquences modulées, procédez de la manière suivante :

- Réalisez la configuration de base pour le générateur de fonctions en procédant de la manière indiquée dans le chapitre 8.1. Réglez la fréquence porteuse à l'aide du bouton de réglage « FREQUENCY » et l'amplitude à l'aide du bouton de réglage « AMPL ».
- À l'aide d'une ligne de mesure BNC (câble HF), appliquez un signal à tension alternative absolue (tension de modulation sans composante à tension continue) sur l'entrée VCF (5).
- Modifiez la tension de modulation appliquée (max. 10 Vpp) jusqu'à ce que la dérive de fréquence souhaitée soit atteinte.

Une représentation approximative du rapport entre la modulation de fréquence et de la tension alternative appliquée sur l'entrée VCF (tension de modulation) est décrite de la manière suivante :

Une modification de la tension alternative de 0,1 V sur l'entrée VCF (VCF IN) provoque un changement de fréquence de 1 % du réglage maximal de la fréquence (plage MAX du bouton de réglage « FREQUENCY ») de la gamme de fréquences respectivement définie.

Si l'interrupteur « 100k » est par ex. enfoncé dans le champ « FREQUENCY RANGE (Hz) », la fréquence maximale disponible dans cette plage s'élève à env. 1 MHz. Une variation de 0,1 V équivaut à un changement de fréquence de 10 kHz. Le tableau ci-après montre le rapport entre la plage définie, la fréquence max. atteinte et le changement de fréquence pour chaque modification de la tension de 0,1 V sur l'entrée VCF.

Exemple :

Si un signal de 455 kHz doit être généré avec une excursion de +/-15 kHz (= oscillation à 30 kHz), il faut alors enfoncer l'interrupteur « 100k » dans le champ « FREQUENCY RANGE (Hz) » du générateur de fréquences.

Le bouton de réglage « FREQUENCY » permet de régler la fréquence porteuse de 455 kHz. La fréquence maximale réglable dans cette gamme de fréquences s'élève à env. 1 MHz.

1 % de 1 MHz équivaut à 10 kHz (= 0,1 V).

30 kHz est le triple de 10 kHz.

Le triple de 0,1 V équivaut donc à 0,3 V.

Gamme de fréquences en [Hz]	Fréquence maximale possible en [Hz]	Excursion de fréquence en [Hz] par modification de tension de 0,1 V sur VCF IN
1	10	0,1
10	100	1
100	1 k	10
1 k	10 k	100
10 k	100 k	1 k
100 k	1 M	10 k
1 M	10 M	100 k



Ne dépassez jamais, ni sur l'entrée VCF ni sur l'entrée du fréquencemètre, les grandeurs d'entrée max. et évitez tout court-circuit sur les sorties « TTL-SYNC » et « OUTPUT » du générateur. Le cas contraire, il y a danger de détérioration, voire même de destruction du générateur de fréquences.

En cas de dépassement des grandeurs d'entrée max. ou en cas de contact avec des tensions supérieures à 50 V/CA ou 75 V/CC, vous vous exposez à un danger mortel d'électrocution.

## 8.5 RÉGLAGE DE LA FRÉQUENCE ASSERVI EN TENSION « VCF »

La fréquence de sortie du générateur peut également être réglée en appliquant une tension externe jusqu'à 10 V sous forme d'une tension continue ou alternative fixe ou variable.

Les différents types de tension sont décrits dans les chapitres ci-après.

L'application d'une tension externe comprise entre 0 et 10 V sur l'entrée VCF (5) permet de modifier la fréquence de sortie avec un rapport jusqu'à max. 10:1. Cela dépend toutefois de la position respective de l'interrupteur de la gamme de fréquences (13).

Lors de l'application d'une tension continue externe sur la prise femelle VCF, vous devez impérativement respecter la polarité, « + » à l'intérieur.

L'application d'une tension permet d'augmenter la fréquence de sortie. Il est cependant uniquement possible de définir la fréquence maximale de la gamme sélectionnée.

Si vous avez par ex. défini la gamme « 1M » et que les deux boutons de réglage « FREQUENCY » se trouvent en position « MIN. » et qu'aucune tension n'est appliquée sur l'entrée VCF, une valeur d'env. 100 kHz s'affiche sur l'écran du générateur.

Si vous appliquez maintenant une tension continue sur l'entrée VCF (5) et que vous l'augmentez progressivement jusqu'à 10 VCC, une fréquence d'env. 10 MHz s'affiche finalement à 10 VCC. Une rotation supplémentaire du bouton de réglage « FREQUENCY » ne permet pas d'augmenter davantage la fréquence.

Tension d'entrée VCF	Facteur de multiplication
0	0,1
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10

Actionnez par ex. l'interrupteur « 1k » dans le champ « FREQUENCY RANGE » sur le générateur. Tournez le bouton de réglage « FREQUENCY » jusqu'à ce qu'une valeur de 5 kHz s'affiche. L'application d'une tension dans la plage de 0 à 10 V sur l'entrée « VCF IN » (5) permet uniquement un réglage ou une augmentation de la fréquence sur la sortie (7) jusqu'à env. 10 kHz.

Augmentez par ex. progressivement la tension sur un bloc d'alimentation réglable jusqu'à 10 V. La fréquence à la sortie du générateur change proportionnellement avec la tension d'entrée VCF.

Si le bouton de réglage « FREQUENCY » se trouve déjà en position MAX., seul un léger changement de la fréquence asservie en tension est possible.



**Ne dépassez jamais, ni sur l'entrée VCF ni sur l'entrée du fréquencemètre, les grandeurs d'entrée max. et évitez tout court-circuit sur les sorties « TTL-SYNC » et « OUTPUT » du générateur. Le cas contraire, il y a danger de détérioration, voire même de destruction du générateur de fréquences.**

**En cas de dépassement des grandeurs d'entrée max. ou en cas de contact avec des tensions supérieures à 50 V/CA ou 75 V/CC, vous vous exposez à un danger mortel d'électrocution.**

## 8.6 RÉGLAGE « PROGRAMMÉ » DE LA FRÉQUENCE

Le générateur permet de « programmer » des fréquences définies par le biais de tensions d'entrée présélectionnées comprises entre 0 et 10 V. La tension d'entrée est appliquée sur l'entrée « VCF IN ». Le réglage sur le générateur de fréquences se limite au minimum.

Il vous suffit de régler la gamme de fréquences souhaitée et de tourner les boutons de réglage « FREQUENCY » (16 et 18) en position « MIN. ».

Appliquez une tension continue définie sur l'entrée VCF afin d'obtenir la fréquence souhaitée sur la sortie du générateur.

Si plusieurs fréquences sont requises au sein d'une gamme de fréquences, par ex. pour les champs de contrôle ou l'assurance qualité, il est possible d'appliquer différentes tensions continues sur l'entrée VCF au moyen d'un interrupteur à gradins.



**Ne dépassez jamais, ni sur l'entrée VCF ni sur l'entrée du fréquencemètre, les grandeurs d'entrée max. et évitez tout court-circuit sur les sorties « TTL-SYNC » et « OUTPUT » du générateur. Le cas contraire, il y a danger de détérioration, voire même de destruction du générateur de fréquences.**

**En cas de dépassement des grandeurs d'entrée max. ou en cas de contact avec des tensions supérieures à 50 V/CA ou 75 V/CC, vous vous exposez à un danger mortel d'électrocution.**

## 8.7 VOBULATEUR (SWEEP)

Le vobulateur permet de réaliser un changement linéaire de fréquence sur la sortie du signal. La bande de fréquences et le nombre de séquences de vobulation peuvent être réglés.

Pour employer le générateur de fréquences comme vobulateur, procédez de la manière suivante :

- Configurez le générateur de fonctions de la manière décrite dans le chapitre 8.1.
- Appuyez sur l'interrupteur de la gamme que le vobulateur doit parcourir dans le champ « FREQUENCY RANGE (Hz) » (13).
- Ajustez les boutons de réglage de la fréquence (18 et 16) en position « MIN. » ou sur la position à laquelle l'opération de vobulation doit démarrer (par ex. 100 Hz dans la gamme 1k).
- Tirez le bouton de réglage « WIDTH » (14) jusqu'à ce qu'il s'enclenche ; la fonction de vobulation est maintenant activée.
- La vitesse de vobulation (taux de répétition) se règle à l'aide du bouton de réglage « RATE » (15).
- Le bouton de réglage « WIDTH » (14) permet de régler la largeur de bande de vobulation dans la gamme de fréquences sélectionnée.
- L'écran (2) affiche un changement permanent de la fréquence. Avec les cycles de vobulation rapides, il est toutefois possible que l'écran ne puisse pas afficher la courbe réelle de la fréquence. Cela est lié au temps de porte fixe du compteur qui ne se modifie pas en réglant le taux de répétition (RATE).

➔ Pour la surveillance ou le contrôle des réglages, il est recommandé de raccorder un oscilloscope (si disponible).

## 8.8 VOBLATEUR À COMMANDE EXTERNE

Le vobulateur peut également être réglé par le biais de l'entrée de commande VCF.

Pour employer le générateur de fréquences comme générateur SWEEP asservi en tension, procédez de la manière suivante :

- Configurez le générateur de fonctions de la manière décrite dans le chapitre 8.7. Le bouton de réglage « WIDTH » doit cependant rester enfoncé (ne pas le tirer). Il n'est pas non plus nécessaire de modifier le réglage du bouton de réglage « RATE » ou « WIDTH ».
- Appliquez un signal de tension alternative asymétrique sans composante de tension continue sur l'entrée VCF (5). Une amplitude comprise entre 0 et 10 V permet d'atteindre un rapport de vobulation jusqu'à 100:1. La forme de la courbe ne joue alors aucun rôle. Veillez à ce que le flanc descendant du signal soit supérieur au flanc montant (symétrie modifiée).

➔ Pour la surveillance ou le contrôle des réglages, il est recommandé de raccorder un oscilloscope (si disponible).



**Ne dépassez jamais, ni sur l'entrée VCF ni sur l'entrée du fréquencemètre, les grandeurs d'entrée max. et évitez tout court-circuit sur les sorties « TTL-SYNC » et « OUTPUT » du générateur. Le cas contraire, il y a danger de détérioration, voire même de destruction du générateur de fréquences.**

**En cas de dépassement des grandeurs d'entrée max. ou en cas de contact avec des tensions supérieures à 50 V/CA ou 75 V/CC, vous vous exposez à un danger mortel d'électrocution.**

## 8.9 FRÉQUENCEMÈTRE

Le générateur de fréquences peut être employé comme fréquencemètre.

À cet effet, basculez l'affichage en mode compteur externe à l'aide de l'interrupteur « COUNTER INT/EXT » (17).

Interrupteur enfoncé : Mode compteur externe

Interrupteur pas enfoncé : Affichage interne du générateur

Sélectionnez la gamme de fréquences « FREQUENCY RANGE 1 » (13).

L'entrée du compteur (4) porte la désignation « EXT COUNT IN » et peut être employée pour les fréquences jusqu'à 100 MHz.

Afin de pouvoir également mesurer sans erreurs les basses fréquences (< 100 kHz), un « filtre passe-bande » est installé. Ce filtre supprime les composantes à fréquence élevée (-3 dB), qui pourraient fausser la mesure.

En cas de mesure d'une fréquence inférieure à 100 kHz, enfoncez toujours l'interrupteur « LPF » (17). Avec les fréquences élevées, cet interrupteur ne doit pas être enfoncé.



**Le signal de mesure doit impérativement être isolé électrolytiquement du secteur. L'amplitude ne doit pas être supérieure à 48 Vpp (de crête à crête). L'entrée est protégée contre la surcharge jusqu'à une tension du signal de 250 Vpp.**

Après l'application d'une fréquence comprise entre min. 2 Hz et max. 100 MHz avec une tension du signal à isolation électrolytique du secteur et une amplitude max. de 48 Vpp (= crête à crête), cette fréquence est affichée sur l'écran à 7 chiffres. Aucune autre touche n'est requise pour l'utilisation du fréquencemètre. La virgule décimale, les unités de mesure et le temps de porte sont automatiquement réglés en fonction du signal de mesure escompté. La sensibilité de l'entrée s'élève au moins à 100 mVrms.

La dernière fréquence mesurée reste affichée sur l'écran jusqu'à ce qu'un nouveau signal mesurable soit enregistré. En cas de débranchement de la ligne de mesure, la dernière valeur mesurée reste donc affichée jusqu'à ce qu'une autre fonction soit sélectionnée ou qu'un nouveau signal soit appliqué.



Ne dépassez jamais, ni sur l'entrée VCF ni sur l'entrée du fréquencemètre, les grandeurs d'entrée max. et évitez tout court-circuit sur les sorties « TTL-SYNC » et « OUTPUT » du générateur. Le cas contraire, il y a danger de détérioration, voire même de destruction du générateur de fréquences.

En cas de dépassement des grandeurs d'entrée max. ou en cas de contact avec des tensions supérieures à 50 V/CA ou 75 V/CC, vous vous exposez à un danger mortel d'électrocution.

## 9. MAINTENANCE ET NETTOYAGE

---

Exception faite du remplacement des fusibles et d'un nettoyage occasionnel, le générateur de fonctions ne nécessite aucun entretien. Pour le nettoyage de l'appareil, employez un chiffon propre, sec, antistatique et non pelucheux sans détergents abrasifs, chimiques ou à base de solvants.

Pour nettoyer l'écran, employez un chiffon antistatique propre, doux et non pelucheux et une lingette légèrement humide.



**Avant chaque nettoyage ou remplacement des fusibles, éteignez le générateur de fonctions et débranchez toutes les lignes de mesure. Débranchez également le cordon d'alimentation.**

### 9.1 REMPLACEMENT DU FUSIBLE

S'il s'avère impossible de mettre en marche l'appareil, le fusible de secteur est probablement défectueux.

Pour remplacer le fusible de secteur, procédez de la manière suivante :

- Éteignez le générateur de fonctions puis débranchez toutes les lignes de mesure et le cordon d'alimentation de l'appareil.
- Déverrouillez le porte-fusible au dos (22) à l'aide d'un tournevis plat approprié en exerçant une légère pression dans le sens antihoraire. La fermeture à baïonnette du porte-fusible s'ouvre. Retirez le porte-fusible.
- Remplacez le fusible défectueux par un fusible neuf pour courant faible (5 x 20 mm) du même type et de la même intensité de courant nominal.

En fonction de la tension du secteur sélectionnée, on emploie différents fusibles :

Tension du secteur	Fusible
230 V, 50/60 Hz	F250 mA / 250 V (à action instantanée)
115 V, 50/60 Hz	F500 mA / 250 V (à action instantanée)

- Enfoncez à nouveau la cartouche fusible dans le porte-fusible puis verrouillez ce dernier en exerçant une légère pression dans le sens horaire jusqu'à ce qu'il s'enclenche correctement.



## 10. ÉLIMINATION

---



Les anciens appareils électroniques sont des biens recyclables qui ne doivent pas être jetés dans une poubelle à ordures ménagères. Déposez l'appareil devenu inutilisable dans un centre communal de tri de matériaux recyclables suivant les lois en vigueur.

**Une élimination dans les ordures ménagères est interdite.**

Vous respectez ainsi les obligations légales et contribuez à la protection de l'environnement !

## 11. DÉPANNAGE

---

En optant pour ce générateur de fonctions, vous avez acquis un produit offrant une grande sécurité de fonctionnement.

Des problèmes ou dysfonctionnements peuvent toutefois survenir.

A ce niveau, nous souhaitons vous décrire comment vous dépanner le cas échéant :



**Respectez impérativement les consignes de sécurité !**

Erreur	Cause possible
L'appareil ne fonctionne pas. L'écran reste vide.	Il est possible que le fusible de l'appareil ou le disjoncteur de protection de circuit soit défectueux. Contrôlez la tension du secteur.
Aucun signal de sortie mesurable.	Réglage incorrect de l'amplitude et de l'atténuateur ?
L'écran est figé	Avez-vous sélectionné la bonne source d'affichage (INT / EXT (17)) ?
Aucun réglage de la symétrie, aucun réglage de l'offset, aucune fonction de vobulation possible.	Les fonctions correspondantes ne sont pas activées.

Contrôlez régulièrement la sécurité technique de l'appareil en vous assurant de l'absence de détériorations sur le boîtier, etc.



**Toute autre réparation doit uniquement être effectuée par un technicien spécialisé connaissant parfaitement les risques potentiels encourus et les prescriptions spécifiques en vigueur. La garantie est annulée si vous effectuez vous-même des modifications ou des réparations sur ou dans l'appareil.**

**Si vous avez des questions à propos de la manipulation de l'instrument de mesure, notre assistance technique se tient à votre disposition.**

## 12. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Caractéristiques de base		
Gamme de fréquences	100 mHz à 10 MHz (+/- 3 dB)	sinusoïdale, rectangulaire, triangulaire
Précision de la fréquence	+/- 2 % (à partir de la plage de mesure)	
Affichage	à 7 chiffres, DEL verte	
Impédance de sortie	50 ohms +/- 5 %	
Amplitude	max. 20 Vpp (sans terminaison)	rectangulaire : max. 17 Vpp
	max. 10 Vpp (sur 50 ohms)	rectangulaire : max. 7,5 Vpp
Réglage de la symétrie	1:1 à 10:1	avec 100 kHz
Entrée VCF	0 - 10 V/CC/CA	
Atténuateur	-20 dB	
Offset CC / sortie	+/-10 V (sans terminaison)	
	+/-5 V (sur 50 ohms)	
Facteur de distorsion harmonique sinusoïdal	< 1 %	10 Hz à 100 kHz
Signal rectangulaire	Temps de montée / relâchement	< 120 ns
Signal triangulaire	Linéarité	> 99 % de 0,1 Hz à 100 kHz
Sortie TTL	Temps de montée / relâchement	< 25 ns (avec 1 MHz)
	Niveau	High =/>>2,4 V / Low =/<0,4 V
Fonction de vobulation	Mode	linéaire
	Largeur de bande (Width)	1:1 à 100:1
	Temps de vobulation (Rate)	20 ms à 2 s (50 Hz à 0,5 Hz)
	Impédance	1 kohm
Fréquencemètre	Gamme de fréquences	2 Hz - 100 MHz
	Précision	Erreur base de temps +/-1 count
	Sensibilité	100 mVrms
	Tension d'entrée max.	48 Vpp (17 Vrms)
	Protection contre la surtension (max.)	250 Vpp (88 Vrms)
	Base de temps	10 MHz, oscillateur piézoélectrique +/-20 ppm

<b>Caractéristiques de fonctionnement</b>		
Tension de service	206 - 252 V/CA, 50/60 Hz	Fusible : F250 mA / 250 V (à action instantanée)
	103 à 126 V/CA, 50/60 Hz	Fusible : F500 mA / 250 V (à action instantanée)
Puissance absorbée	20 W	
Catégorie de mesure	CAT II 250 V	
Degré d'encrassement	2	
Température de service	0 °C à 40 °C (service)	-20 °C à 70 °C (stockage)
Humidité de l'air relative	max. 85 %, sans condensation	
Caractéristiques de précision	basées sur 23 °C, $\pm 5$ °C	Temps min. de préchauffage 30 minutes
Dimensions (l x h x p)	240 x 90 x 270 (mm)	
Poids	env. 3 kg	

**Geachte klant,**

**Wij danken u hartelijk voor het aanschaffen van dit Voltcraft®-product. Hiermee heeft u een uitstekend product in huis gehaald.**

U hebt een kwaliteitsproduct aangeschaft dat ver boven het gemiddelde uitsteekt. Een product uit een merkfamilie die zich op het gebied van meet-, laad-, en voedingstechniek met name onderscheidt door specifieke vakkundigheid en permanente innovatie.

Met Voltcraft® worden gecompliceerde taken voor u als kieskeurige doe-het-zelver of als professionele gebruiker al gauw kinderspel. Voltcraft® biedt u betrouwbare technologie tegen een buitengewoon voordelige prijs-kwaliteitverhouding.

Wij zijn ervan overtuigd: Uw keuze voor Voltcraft is tegelijkertijd het begin van een langdurige en prettige samenwerking.

**Veel plezier met uw nieuwe Voltcraft®-product!**

Deze gebruiksaanwijzing hoort bij dit product. Deze bevat belangrijke instructies voor de ingebruikname en bediening. Let hierop, ook wanneer u dit product aan derden doorgeeft. Bewaar deze handleiding om haar achteraf te raadplegen!

**Bij technische vragen kunt u zich wenden tot onze helpdesk.**

**Voor meer informatie kunt u kijken op [www.conrad.nl](http://www.conrad.nl) of [www.conrad.be](http://www.conrad.be)**

## 2. INHOUDSOPGAVE

---

	Pagina
1. Inleiding .....	60
2. Inhoudsopgave .....	61
3. Voorgescreven gebruik .....	62
4. Leveringsomvang .....	62
5. Bedieningselementen .....	63
6. Veiligheidsvoorschriften .....	64
7. Ingebruikname .....	66
7.1 Voorinstelling van de netspanning .....	66
7.2 Aansluiting van het netsnoer .....	66
7.3 In-/uitschakelen .....	66
7.4 Basisinstellingen .....	66
8. Meetbedrijf .....	67
8.1 Functiegenerator .....	67
8.2 „Puls“-generator .....	69
8.3 TTL-synchrone uitgang .....	70
8.4 FM-signaalgenerator .....	71
8.5 Spanningsgestuurde frequentieinstelling „VCF“ .....	72
8.6 „Geprogrammeerde“ instelling van de frequentie .....	73
8.7 Wobbelgenerator (Sweep) .....	73
8.8 Extern gestuurde wobbelgenerator .....	74
8.9 Frequentieteller .....	74
9. Onderhoud en reiniging .....	75
9.1 Vervangen van de zekering .....	75
10. Afvoer .....	76
11. Verhelpen van storingen .....	76
12. Technische gegevens .....	77

### 3. VOORGESCHREVEN GEBRUIK

---

De functiegenerator FG 8210 wekt meetsignalen op van 100 mHz tot max. 10 MHz met verschillende signaalvormen en een instelbare amplitude en symmetrie. Het scherm toont de functies.

De volgende functies zijn beschikbaar:

- Signaalvormen: sinus, rechthoek, driehoek, DC
- TTL-synchrone uitgang
- Lineaire wobbelfunctie
- DC-offset instelling
- Spanningsgestuurde frequentieinstelling (VCF)
- Frequentieteller tot 100 MHz

De meetaansluiting gebeurt via BNC-meetbussen. De fasen van de BNC-contacten zijn allemaal met aardpotentialiaal van de aardleiding verbonden.

De maximale ingangsgroottes ten opzichte van de aarde mogen niet worden overschreden.

Om de specificaties te volgen, moet het apparaat min. 30 minuten voor het begin van de meting ingeschakeld zijn. Alleen voor gebruik in droge binnenruimtes.

De constructie van het product voldoet aan beschermingsklasse 1. Gebruik als spanningbron enkel een goedgekeurde, geaarde contactdoos van het openbare elektriciteitsnet. De contactdoos moet zich in de buurt van het toestel bevinden en makkelijk toegankelijk zijn of er moet een noodstopinrichting aanwezig zijn.

Het gebruik onder inwerking van ongunstige omgevingsomstandigheden is niet toegestaan. Ongunstige omstandigheden zijn:

- vocht of een te hoge luchtvochtigheid
- stof en brandbare gassen, dampen of oplossingsmiddelen.
- onweer resp. weersomstandigheden zoals sterk elektrostatische velden enz.

Een andere toepassing dan hierboven beschreven kan leiden tot beschadiging van het product. Daarnaast bestaat het risico van bijv. kortsluiting, brand of elektrische schokken. Het complete product mag niet worden veranderd of omgebouwd! De veiligheidsvoorschriften dienen absoluut in acht te worden genomen!

### 4. LEVERINGSOMVANG

---

- Functiegenerator FG 8210
- BNC-meetleiding (BNC → krokodilklampen)
- Netsnoer
- Vervangzekering

## 5. BEDIENINGSELEMENTEN

---

(zie uitklappagina)

- 1 Draaghendel en opstelbeugel (verstelbaar).  
Door zijdelings uit elkaar trekken van de beide houders en draaien kan de helling van de generator worden ingesteld.
- 2 Scherm 7 cijfers (LED)
- 3 Systeemindicatoren  
mHz Milli-Hertz (exp. -3)  
Hz Hertz (eenheid van el. frequentie)  
kHz KiloHertz (exp. 3)  
MHz MegaHertz (exp. 6)  
G.T Indicatie van de poorttijd (meetimpuls, G.T = gate time)
- 4 BNC-bus voor de frequentietellingang (EXT COUNT IN)  
**De maximale ingangsspanning bedraagt 250 Vpp.**
- 5 BNC-ingangsbus voor de spanningsgestuurde frequentieinstelling (VCF IN)  
**De maximale ingangsspanning bedraagt 10 VDC!**
- 6 BNC-bus voor de synchron. uitgang (TTL-niveau)
- 7 BNC-bus voor de signaaluitgang (impedantie 50 ohm)
- 8 ATT-schakelaar voor de signaalverzwakking (demping -20 dB) op de uitgang (7)
- 9 Instelling van de amplitude (signaalspanning)
- 10 Schakelaar voor de signaalvorm van de uitgang (sinus/driehoek/rechthoek)
- 11 Instelknop met dubbele werking voor de DC-offset  
ingedrukt: neutrale DC-offsetinstelling (middelste stand)  
uitgetrokken: manuele offset-instelling, verschuiving van het signaalverloop naar boven (+/positief of naar beneden (-/negatief)
- 12 Stelknop met dubbele functie voor de symmetriestelling  
ingedrukt: Symmetriestelling neutraal  
uitgetrokken: manuele symmetrie-instelling mogelijk, bijv. instelling van puls/pauzeverhouding
- 13 Bereikkezetoetsen voor het frequentieregelbereik (scherm x1 Hz tot x1 MHz)
- 14 Instelknop met dubbele functie voor de wobbelfunctie  
ingedrukt: Wobbelfunctie is uit  
uitgetrokken: wobbelfunctie uitgeschakeld, met instelmogelijkheid van de bandbreedte (width)
- 15 Instelknop voor de instelling van de wobbelsnelheid (rate)
- 16 Fijne instelregelaar voor de generator-frequentieinstelling
- 17 LPF-knop voor Low Pass Frequentiefilter in tellermodus (voor metingen in NF-bereik)  
INT/EXT-omschakeltoets voor scherm (weergave van de interne generatorfrequentie of externe tellerfrequentie)
- 18 Grove instelregelaar voor de generator-frequentieinstelling
- 19 Netschakelaar voor inbedrijfname (ON = AAN / OFF = UIT)

- 20 Ventilatieopening voor apparaatkoeling
- 21 Bedrijfsmassa (aarde) bijv. voor ESD-beschermmaatregelen of voor andere apparaten
- 22 Zekeringhouder voor netzekering
- 23 Beschermcontact-koelapparaataansluiting (netaansluiting, IEC C14)
- 24 Keuzeschakelaar voor netspanning (230 V of 115 V)

## 6. VEILIGHEDISINSTRUCTIES



Lees de volledige gebruiksaanwijzing vóór de ingebruikname goed door, deze bevat belangrijke aanwijzingen voor een correcte werking.

**Bij schade veroorzaakt door het niet opvolgen van de gebruiksaanwijzing, vervalt het recht op garantie! Voor vervolgschade die hieruit ontstaat, zijn wij niet aansprakelijk!**

**Voor materiële schade of persoonlijk letsel, veroorzaakt door ondeskundig gebruik of het niet opvolgen van de veiligheidsaanwijzingen, aanvaarden wij geen aansprakelijkheid! In zulke gevallen vervalt de garantie.**

- Het apparaat heeft de fabriek in veiligheidstechnisch perfecte staat verlaten.

Volg de in deze gebruiksaanwijzing opgenomen veiligheidsaanwijzingen en waarschuwingen op om deze toestand van het apparaat en gebruik ervan zonder gevaar te borgen.

Let op de volgende symbolen:



Een uitroepteken in een driehoek wijst op belangrijke instructies in deze gebruiksaanwijzing die absoluut moeten worden opgevolgd.



Een bliksemschicht in een driehoek waarschuwt voor een elektrische schok of een veiligheidsbeperking van elektrische onderdelen in het apparaat.

- ➔ Het „pijl“-symbool wijst op speciale tips en aanwijzingen voor de bediening van het product.



Aardpotentiaal



Aardleiding



Dit apparaat is CE-goedgekeurd en voldoet aan de betrokken Europese richtlijnen.

- CAT II Meetcategorie II voor metingen aan elektrische en elektronische apparaten, die via een netstekker worden voorzien van spanning. Deze categorie omvat ook alle kleinere categorieën (bijv. CAT I voor het meten van signaal- en stuurspanningen).
- CAT III Meetcategorie III voor metingen in de gebouwinstallatie (bijv. stopcontacten of onderverdelingen). Deze categorie omvat ook alle kleinere categorieën (bijv. CAT II voor het meten aan elektrische apparaten). De frequentiegenerator mag niet in meetcategorie CAT III worden gebruikt.
- Meetapparaten en accessoires zijn geen speelgoed; houd deze buiten bereik van kinderen!
- In commerciële omgevingen dienen de Arbo-voorschriften ter voorkoming van ongevallen met betrekking tot elektrische installaties en bedrijfsmiddelen in acht te worden genomen.
- In scholen, opleidingscentra, hobbyruimten en werkplaatsen moet door geschoold personeel voldoende toezicht worden gehouden op de bediening van meetapparatuur.

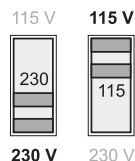


- Raak het apparaat nooit aan met natte of vochtige handen. Er bestaat het gevaar van een levensgevaarlijke elektrische schok.
- Ga voorzichtig met het product om. Door stoten, slagen of vallen kan het al vanop geringe hoogte beschadigd worden.
- Het apparaat mag enkel door een vakman worden geopend. Bij het openen van deksels of het verwijderen van onderdelen, ook wanneer dit handmatig mogelijk is, kunnen spanningvoerende delen worden blootgelegd. Condensators in het apparaat kunnen nog geladen zijn, ook als het apparaat van alle spanningsbronnen losgemaakt werd. Voordat het apparaat wordt geopend, moet deze van alle meet- en spanningsbronnen zijn losgekoppeld.
- Schakel het apparaat nooit meteen in nadat het van een koude in een warme ruimte is gebracht. Het condenswater dat wordt gevormd, kan onder bepaalde omstandigheden het apparaat beschadigen. Laat het apparaat uitgeschakeld op kamertemperatuur komen.
- De netvoeding wordt warm tijdens gebruik; zorg voor voldoende ventilatie. Ventilatiesleuven mogen niet worden afgedekt!
- Er mogen alleen zekeringen van het aangeduide type en met de aangegeven nominale stroomsterkte worden gebruikt. Het gebruik van gerepareerde zekeringen is niet toegestaan.
- Het gebruik van de functiegenerator is voor toepassing op mensen en dieren niet toegestaan.
- Wees vooral voorzichtig bij de omgang met spanningen groter dan 50 V wisselspanning (AC) resp. groter dan 75 V gelijkspanning (DC). Reeds bij deze spanningen kunt u een levensgevaarlijke elektrische schok krijgen als u elektrische geleiders aanraakt.
- Controleer voor elke meting uw functiegenerator resp. uw meetdraden (meetpennen, BNC-snoeren) op beschadiging(en). Beschadigde onderdelen en accessoires mogen niet meer worden gebruikt. Deze moeten voor verder gebruik worden beveiligd.
- Om een elektrische schok te vermijden moet u er op letten, dat u de punten van het (de) meetsnoer(en) resp. de krokodilklemmen bij open BNC-leidingen en de te meten aansluitingen (meetpunten) niet, ook niet onrechtstreeks aanraakt.
- Bescherm het product tegen extreme temperaturen, direct zonlicht, hevige trillingen, hoge vochtigheid, water, brandbare gassen, dampen en oplosmiddelen.
- Zorg dat elektrische apparatuur niet in contact komt met vloeistof. Zet geen vloeistof bevattende voorwerpen (vb. glazen) op elektrische apparaten.
- Gebruik het apparaat niet in ruimten of onder ongunstige omstandigheden waarin/waarbij brandbare gassen, dampen of stoffen aanwezig zijn of kunnen zijn.
- Als er geen veilig bedrijf meer mogelijk is, neemt u het product buiten bedrijf en beschermt u het tegen ongewenst gebruik. Het veilig bedrijf is niet langer gewaarborgd, als het product:
  - zichtbare schade vertoont,
  - niet meer correct functioneert,
  - gedurende langere tijd onder ongunstige omstandigheden is opgeslagen of
  - aan hoge transportbelasting werd blootgesteld.
- Neem ook de veiligheidsvoorschriften in acht, zoals die beschreven zijn in de afzonderlijke hoofdstukken resp. in de gebruiksaanwijzingen van de aangesloten apparaten.
- **Waarschuwing!** Dit is een apparaat van klasse A. Dit apparaat kan binnenshuis radiografische storingen veroorzaken; in dit geval kan van de exploitant verlangd worden desbetreffende maatregelen te nemen.

## 7. INGEBRUIKNAME

### 7.1 VOORINSTELLING VAN DE NETSPANNING

- Let voor de eerste ingebruikname op dat de keuzeschakelaar voor de netspanning (24) aan de achterzijde zich in de correcte positie bevindt.
- Voor Europa stelt u deze in de stand „230V“.



### 7.2 AANSLUITING VAN HET NETSNOER

- Verbind het meegeleverde netsnoer met randaarde met de netaansluitbus (21) op de functiegenerator. Controleer de aansluiting.
- Verbind het netsnoer met een goedgekeurd stopcontact met randaarde.

### 7.3 IN-/UITSCHAKELEN

- Druk op de netschakelaar (19), om de generator in- resp. uit te schakelen. In de ingedrukte stand is het apparaat ingeschakeld.
- Na het inschakelen loopt er een zelftest, herkenbaar aan het oplichten van alle schermsegmenten. Na de test is de generator bedrijfsklaar. Let op een opwarmfase van min. 30 minuten voor u met de metingen begint.

### 7.4 BASISINSTELLING

- Houd om er zeker van te zijn dat het uitgangssignaal van de ene zijde symmetrisch en van de andere zijde niet door de wobbelfunctiegenerator wordt beïnvloed, rekening met de volgende tabel:

Bedieningselement	Schakelaarstand
Wobbelfunctie „SWEEP WIDTH“ (14)	ingedrukt
Symmetrie „SYM“ (12)	ingedrukt
DC-offset (11)	ingedrukt
Verzwakker „ATT“ (8)	niet ingedrukt
Omschakelaar „COUNTER INT/EXT“ (17)	niet ingedrukt



De massa-aansluiting van de teller en de buitenzijde van de BNC-bussen (4), (5), (6), en (7), zijn rechtstreeks verbonden met de beschermleiding van de netstekker. Overtuig u ervan dat de schakelingen waarin/waaraan u uw metingen uitvoert, via een scheidingstransformator galvanisch van de netspanning zijn gescheiden. Verbind nooit de in-/uitgangen (BNC) direct met de netspanning, met chassis waarop spanning kan staan, en met schakelingen, die zonder transformator (galvanische scheiding van ingang en uitgang) werken. Let op: levensgevaar!

Denk om de max. spanningen, aangegeven op de ingangsbussen (4) en (5).

Controleer vóór elke meting alle BNC-bussen op beschadiging of kortsluiting.

## 8. MEETMODUS

---

### 8.1 FUNCTIEGENERATOR

- Stel de functiegenerator in conform het hoofdstuk „7.4 Basisinstelling“.
- Druk op een schakelaar in het veld „FREQUENCY RANGE (Hz)“ (13). Met deze factor wordt de waarde van de variabele frequentieinstelling (via de stelknop „FREQUENCY“) „vermenigvuldigd“. In de middelste stand bedraagt de factor ong. 5. Staat de instelknop op MAX, dan bedraagt hij ca. 10 (MIN = 0,1).
- Via de draairegelaar „COARSE“ (18) kan de uitgangsfrequentie grof worden ingesteld. Voor de fijninstelling gebruikt u de draairegelaar „FINE“ (16).

#### Voorbeeld:

Bedien de schakelaar „1k“ in het veld „FREQUENCY RANGE“ (13). Staat de instelknop in het midden, dan wordt op het scherm ong. 5 kHz aangegeven. Staat de instelknop op „MAX“, dan bedraagt de aangegeven waarde iets meer dan 10 kHz.

- De uitgangsfrequentie kan met de instelknop „FREQUENCY“ in het bovenste instelgebied (vanaf de middelste stand tot het maximum) gemakkelijker en nauwkeuriger worden ingesteld als in het onderste deel (factor 0,01). Alle frequentiegebieden overlappen elkaar en maken zo een nauwkeurige instelling mogelijk over het volledige frequentiegebied. Selecteer indien mogelijk steeds een kleiner frequentiegebied en stel de frequentie dan in in het bovenste deel van het instelgebied.
- De uitgangsimpedantie van de generator bedraagt 50 ohm; het uitgangsniveau is dus sterk afhankelijk van de belasting. Om een zo constant mogelijke uitgangsspanning te bekomen, moet de uitgang worden afgesloten met een afsluitweerstand van 50 ohm.
- Houd de aangesloten signaalleidingen zo kort mogelijk, vooral bij hogere frequenties en blokgolven.
- Om een zo nauwkeurig mogelijke uitgangsspanning, een bepaald uitgangsniveau, te kunnen instellen, verdient het aanbeveling om ter controle een oscilloscoop (als „voltmeter“) te gebruiken.



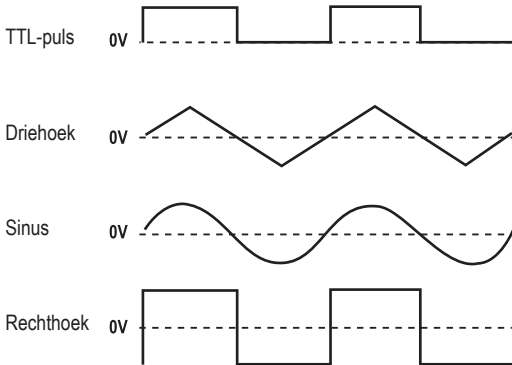
**Overschrijd nooit de max. ingangsgrootten, hetzij aan de VCF-ingang noch aan de frequentietel-  
leringang en vermijd een kortsluiting aan de generatoruitgangen „TTL-OUT“ en „OUTPUT“. In het  
andere geval bestaat er gevaar op beschadiging of zelfs stuk gaan van de frequentiegenerator.**

**Bij overschrijden van de max. ingangsgrootte resp. bij aanraken van spanningen, groter dan  
50 VAC resp. 75 VDC bestaat er gevaar op een levensgevaarlijke elektrische schok.**

#### 8.1.1 SIGNALENINSTELLING

- De generator is in staat de drie standaard basisvormen sinus, rechthoek en driehoek op te wekken. Deze basisvormen laten zich via de symmetriefunctie „SYM“ (instelknop 12 uitgetrokken) van vorm veranderen.
- Voor het instellen van de vorm van de uitgangsspanning bedient u een schakelaar in het veld „FUNCTION“ (10).
- Sluit een afgeschermd 50 ohm BNC-leiding op de BNC-bus „OUTPUT“ (7) aan.
- Stel de vereiste amplitude (= spanningsgrootte) in met de knop „AMPL“ (9).

In de volgende afbeelding zijn de basisvormen van de generator voorgesteld, met hun faserelatie.



### 8.1.2 INSTELLING DC-OFFSET

- Via de instelknop „DC OFFSET“ (11) kan het gelijkspanningsaandeel van het uitgangssignaal worden geregeld in het gebied van ca.  $\pm 5$  V in 50 ohm (resp.  $\pm 10$  V op de onbelaste uitgang). Om de offset in te stellen, trekt u aan de instelknop (11) om de functie te activeren. Draaien naar rechts (+) betekent een positieve verschuiving van het signaalverloop, draaien naar links (-) betekent een negatieve verschuiving. Als de instelknop is ingedrukt, dan heeft het uitgangssignaal geen gelijkspanningsaandeel.

➔ Door verdraaien van de „DC OFFSET“ naar boven (positief) of naar beneden (negatief) binnen de spanningsgrenzen ( $\pm 5$  V in 50 ohm resp.  $\pm 10$  V op de onbelaste uitgang) bestaat er geen gevaar, dat de amplitudes worden afgesneden en het signaal wordt vervormd. Indien er nochtans een grote amplitude en een grote offset-instelling samenvallen, dan kan het tot vervorming (clippen) van het uitgangssignaal komen. Dit kan eenvoudig worden gecontroleerd met behulp van een oscilloscoop. Om dit probleem te vermijden, vermindert u naar mogelijkheid de amplitude of de DC-offset.

De tabel hieronder geeft aan, hoe en binnen welke grenzen het offset-niveau beweegt en wanneer het signaal gaat clippen (bij 50 ohm).

Maximale amplitude-instelling Geen DC-offset Geen vervorming	
Gereduceerde amplitude-instelling Kleine DC-offset Geen vervorming	
Maximale amplitude-instelling Grote DC-offset Sterke vervorming	

### 8.1.3 INSTELLING DC-UITGANG

- Via de DC-offsetfunctie kan ook een zuivere gelijkspanning zonder frequentiewijziging worden uitgevoerd. Bedien zachtjes een van de niet ingedrukte schakelaars in het veld „FUNCTION“ net zo ver, tot de drie schakelaars alle drie in de niet ingedrukte schakelaarstand „springen“.
- Als geen van de drie schakelaars is ingedrukt, dan staat er op de uitgang „OUTPUT“ een zuivere gelijkspanning ter beschikking. Via de uitgetrokken instelknop „DC OFFSET“ (11) kunt u het DC-niveau instellen. Controleer het DC-niveau met een DC-spanningsmeter of een oscilloscoop.

### 8.1.4 SYMMETRIEINSTELLING

- Houd hiervoor ook rekening met hoofdstuk 8.2.
- Het uitgangssignaal kan via de symmetrie-instelling worden veranderd. De aanzet van het signaal wordt veranderd, wat leidt tot een verschuiving van de symmetrie. Bij een rechthoek ontstaan zo impulspeiken; bij een driehoek ontstaat een zaagtand.
- Trek voor het inschakelen van deze functie aan de instelknop „SYM“ (12) tot deze vastklikt. In de middelste stand is het signaal symmetrisch; naar links draaien verkort de stijgende flank, naar rechts draaien verkort de dalende flank. In de ingedrukte stand is deze functie uitgeschakeld.

### 8.1.5 SYNCHRONE UITGANG TTL

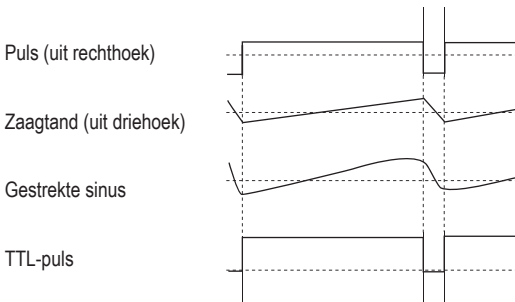
- De synchronisatie-uitgang geeft onafhankelijk van de golfvorm van het uitgangssignaal (buiten DC) een TTL-rechthoeksignaal af met de signaalfrequentie en symmetrie. Op de BNC-bus „OUTPUT TTL SYNC“ (6) staat een TTL-niveau ter beschikking met een vaste amplitude. De frequentie en de symmetrie van het TTL-niveau zijn op het basissignaal afgestemd. De bedienelementen „AMPL“ (signaalspanning), „DC OFF-SET“ en „ATT“ (afgezwakt -20dB) hebben geen invloed op het TTL-niveau.

## 8.2 „PULS“-GENERATOR

Voor het gebruik als pulsgenerator wordt de symmetrie-functie „SYM“ gebruikt. Bij een standaard-signaal zoals een sinus, driehoek of rechthoek resp. TTL bedraagt de verhouding tussen de positieve en de negatieve periode 1:1. Door uittrekken van de instelknop „SYM“ (12) wordt de functie „Symmetriestelling“ ingeschakeld, d.w.z. dat de verhouding tussen de positieve en de negatieve periode over een gebied van meer dan 10:1 kan worden veranderd (in beide richtingen!).

Een sinussignaal wordt dan een uitgerokken sinus, een driehoek wordt een zaagtandfunctie en een rechthoek of TTL-signaal wordt een zgn. naaldimpuls.

**Een voorbeeld van hoe de basisvormen van uitzicht veranderen ziet u in de afbeelding hieronder. De stip-pellijn ----- staat daarbij voor de nullijn.**



Ga als volgt te werk om de symmetrie van de basiscurven te veranderen:

- Stel de functiegenerator in zoals beschreven in hoofdstuk „7.4 Basisinstelling“, en verbind de uitgang (7) met een oscilloscoop. Gebruik steeds een afsluitweerstand van 50 ohm om vervorming van het signaal te vermijden.
- Selecteer de gewenste basisvorm door bedienen van de betrokken schakelaar in het veld „FUNCTION“. Druk de schakelaar voor rechthoeksignalen in voor een naaldimpuls, de schakelaar voor driehoeksignalen voor zaagtanden of de schakelaar voor sinusignalen om een gestrekte sinus te krijgen.
- Voor extreem korte stijgtijden en lange daaltijden (een verhouding van meer dan 1:10) trekt u de instelknop „SYM“ uit, en draait u hem naar links (max. „asymmetrie“ tegen de linker aanslag). Voor extreem lange stijgtijden en zeer korte afvaltijden moet u de instelknop „SYM“ naar rechts draaien (max. „asymmetrie“ tegen de rechter aanslag).

Door het veranderen van de symmetrie verandert de frequentie, deze moet eventueel worden bijgesteld.



**Overschrijd nooit de max. ingangsgrootten, hetzij aan de VCF-ingang noch aan de frequentieteleringang en vermijd kortsluitingen aan de generatoruitgangen „TTL-OUT“ en „OUTPUT“. In het andere geval bestaat er gevaar op beschadiging of zelfs stuk gaan van de frequentiegenerator.**

**Bij overschrijden van de max. ingangsgrootte resp. bij aanraken van spanningen, groter dan 50 VAC resp. 75 VDC bestaat er gevaar op een levensgevaarlijke elektrische schok.**

- Om de verhouding bij een zaagtand (driehoek) of een gestrekte sinus beter te kunnen instellen, wordt aanbevolen gebruik te maken van de schakelaar voor het rechthoeksignaal in het veld „FUNCTION“. Aansluitend bepaalt u de periodeduur van de daal- en de stijgtijd met de oscilloscoop en stel deze met de generator in op de gewenste waarde (met de instelknoppen „SYM“ en „FREQUENCY“). Kies de gewenste signaalvorm.

### 8.3 TTL-SYNCHRONE UITGANG

De TTL-uitgang is voorzien voor bepaalde logische schakelingen. Het TTL-niveau heeft een vaste amplitude (spanningsgrootte). Frequentie en symmetrie zijn aan het basissignaal gebonden. Het veranderen van de DC-offset is niet mogelijk. Het niveau ligt boven de nullijn.

Sluit op de TTL-uitgang (6) een afgeschermd 50 ohm BNC-meetsnoer aan met krokodillenklemmen. Verbind de rode klem (signaal) met de clock-ingang van de logische schakeling; de zwarte klem (massa) met de massa van de logische schakeling.

- De TTL-uitgang kan als „echte“ klokgenerator voor TTL-schakelingen worden gebruikt. Met deze uitgang kunnen alle TTL-schakelingen worden „aangedreven“.



**Overschrijd nooit de max. ingangsgrootten, hetzij aan de VCF-ingang noch aan de frequentieteleringang en vermijd kortsluitingen aan de generatoruitgangen „TTL-SYNC“ en „OUTPUT“. In het andere geval bestaat er gevaar op beschadiging of zelfs stuk gaan van de frequentiegenerator.**

**Bij overschrijden van de max. ingangsgrootte resp. bij aanraken van spanningen, groter dan 50 V/AC resp. 75 V/DC bestaat er gevaar op een levensgevaarlijke elektrische schok.**

## 8.4 FM-SIGNAALGENERATOR

Frequentiemodulatie (FM) is de wijziging van de uitgangsfrequentie afhankelijk van het verloop van een tweede, toegevoerde stuurfrequentie.

Om de frequentiegenerator als frequentiegemoduleerde signaalgenerator te kunnen inzetten, gaat u te werk als volgt:

- Voer de basisinstellingen voor de functiegenerator uit zoals beschreven in hoofdstuk 8.1. Stel de dragerfrequentie in met de instelknop „FREQUENCY“ en de amplitude met de instelknop „AMPL“.
- Sluit op de VCF-ingang (5) via een BNC-meetleiding (HF-kabel) een puur wisselspanningssignaal (modulatiespanning zonder gelijkspanningsaandeel).
- Wijzig de verbonden modulatiespanning (max. 10 Vpp) tot de gewenste frequentieafwijking is bereikt.

Een gelijkaardige weergave van de samenhang tussen de frequentiemodulatie en de met de VCF-ingang verbonden wisselspanning (modulatiespanning) is als volgt beschreven:

Een verandering van de wisselspanning op de VCF-ingang (VCF IN) met 0,1 V leidt tot een frequentieverandering van 1 % van de grootst mogelijke frequentieinstelling (MAX-gebied van de instelknop „FREQUENCY“) van het betrokken ingestelde frequentiegebied.

Is bijv. de schakelaar „100k“ in het veld „FREQUENCY RANGE (Hz)“ (Hz)“ ingedrukt, dan is de maximaal bereikbare frequentie in dit gebied ca. 1 MHz. Een wijziging met 0,1 V komt overeen met een frequentieverandering van 10 kHz. In de onderstaande tabel is de samenhang weergegeven tussen het ingestelde gebied, de max. bereikte frequentie en de frequentiewijziging per 0,1 V spanningswijziging op de VCF-ingang.

Voorbeeld:

Indien een signaal van 455 kHz- met een verschuiving van +/- 15 kHz (= 30 kHz-zwaai) moet worden opgewekt, dan moet op de frequentiegenerator de schakelaar „100k“ in het veld „FREQUENCY RANGE (Hz)“ worden ingedrukt.

Met de instelknop „FREQUENCY“ wordt de 455 kHz-dragerfrequentie ingesteld. De hoogst mogelijke instelbare frequentie in dit frequentiegebied bedraagt ong. 1 MHz.

1% van 1 MHz komt overeen met 10 kHz (= 0,1 V).

30 kHz is het 3-voud van 10 kHz.

Het 3-voud van 0,1 V is dus 0,3 V.

Frequentiebereik in [Hz]	Hoogst mogelijke frequentie in [Hz]	Frequentieslag in [Hz] per 0,1V spanningswijziging aan VCF IN
1	10	0,1
10	100	1
100	1 k	10
1 k	10 k	100
10 k	100 k	1 k
100 k	1 M	10 k
1 M	10 M	100 k



Overschrijd nooit de max. ingangsgrootten, hetzij aan de VCF-ingang noch aan de frequentietel-  
leringang en vermijd kortsluitingen aan de generatoruitgangen „TTL-SYNC“ en „OUTPUT“. In het  
andere geval bestaat er gevaar op beschadiging of zelfs stuk gaan van de frequentiegenerator.

Bij overschrijden van de max. ingangsgrootte resp. bij aanraken van spanningen, groter dan  
50 V/AC resp. 75 V/DC bestaat er gevaar op een levensgevaarlijke elektrische schok.

## 8.5 SPANNINGSGESTUURDE FREQUENTIEINSTELLING „VCF“

De uitgangsfrequentie van de generator laat zich door het aansluiten van een externe spanning tot 10 V onder de  
vorm van een vaste of variabele gelijk- of wisselspanning instellen.

De verschillende spanningssoorten worden in de volgende hoofdstukken beschreven.

Door aansluiten van een externe spanning in het gebied van tussen 0 en 10 V op de VCF-ingang (5) kan de  
uitgangsfrequentie in een verhouding van max. 10:1 worden veranderd. Deze is nochtans afhankelijk van de stand  
van de frequentiebereikschakelaar (13).

Bij het aansluiten van een externe gelijkspanning op de VCF-bus moet daarbij absoluut worden gelet op de pola-  
riteit, „+“ binnen.

De uitgangsfrequentie wordt ook door het aansluiten van een spanning vergroot. Toch kan hier alleen de maximale  
frequentie van het geselecteerde gebied worden aangesloten.

Indien bijv. het gebied „1M“ is ingesteld en beide instel-  
knoppen „FREQUENCY“ op de stand „MIN“ staan, en er  
zich op de VCF-ingang geen spanning bevindt, dan geeft  
de indicatie ca. 100 kHz aan.

Indien u nu een gelijkspanning aansluit op de VCF-  
ingang (5) en deze langzaam vergroot tot 10 VDC, wordt  
tenslotte bij 10 VDC een frequentie aangegeven van ca.  
10 MHz. Het bijkomend evdraaien van de instelknop  
„FREQUENCY“ leidt verder tot geen verhoging van de  
frequentie.

Stuurspanning VCF	Gebiedsfactor
0	0,1
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10

Bedien op de generator bijv. de schakelaar „1k“ in het veld „FREQUENCY RANGE“. Draai aan de instelknop „FRE-  
QUENCY“ tot er 5 kHz wordt aangegeven. Door een spanning in een bereik van 0 tot 10 V met de „VCF IN“-ingang  
(5) te verbinden is alleen nog de instelling, resp. verhoging van de frequentie aan de uitgang (7) tot ca.  
10 kHz mogelijk.

Draai bijv. op een regelbare voeding de spanning traag ophoog tot 10 V. De frequentie op de uitgang van de genera-  
tor verandert proportioneel met de VCF-ingangsspanning.

Staat de instelknop „FREQUENCY“ al binnen het MAX-gebied, dan is er maar een zeer beperkte spanningsgestuur-  
de frequentieverandering mogelijk.





Overschrijd nooit de max. ingangsgrootten, hetzij aan de VCF-ingang noch aan de frequentietel-  
leringang en vermijd kortsluitingen aan de generatoruitgangen „TTL-SYNC“ en „OUTPUT“. In het  
andere geval bestaat er gevaar op beschadiging of zelfs stuk gaan van de frequentiegenerator.

Bij overschrijden van de max. ingangsgrootte resp. bij aanraken van spanningen, groter dan  
50 V/AC resp. 75 V/DC bestaat er gevaar op een levensgevaarlijke elektrische schok.

## 8.6 „GEPROMMEEERDE“ FREQUENTIEINSTELLING

Op de generator kunnen via voorgeselecteerde stuurspanningen 0 tot 10 V bepaalde frequenties worden „gepro-  
grammeerd“. De stuurspanning wordt op de ingang „VCF IN“ aangesloten. De instelling op de frequentiegenerator  
beperkt zich tot een minimum.

Stel het gewenste frequentiegebied in, en de instelknoppen „FREQUENCY“ (16 en 18) op de stand „MIN“.

Sluit een bepaalde vaste gelijkspanning op de VCF-ingang aan om de gewenste frequentie te krijgen op de uitgang  
van de generator.

Indien er meerdere frequenties nodig zijn binnen een bepaald frequentiegebied, bijv. voor proefvelden of voor  
kwaliteitscontrole, dan kunnen verschillende gelijkspanningen via een stappenschakelaar op de VCF-ingang worden  
aangesloten.



Overschrijd nooit de max. ingangsgrootten, hetzij aan de VCF-ingang noch aan de frequentie-  
telleringang en vermijd kortsluitingen aan de generatoruitgangen „TTL-SYNC“ en „OUTPUT“. In  
het andere geval bestaat er gevaar op beschadiging of zelfs stuk gaan van de frequentiegenerator.

Bij overschrijden van de max. ingangsgrootte resp. bij aanraken van spanningen, groter dan  
50 V/AC resp. 75 V/DC bestaat er gevaar op een levensgevaarlijke elektrische schok.

## 8.7 WOBBLERGENERATOR (SWEEP)

De wobblergenerator maakt een lineaire frequentieverandering op de signaaluitgang mogelijk. De frequentieband en  
het aantal wobblersequenties kunnen worden ingesteld.

Om de frequentiegenerator als wobblergenerator te gebruiken gaat u te werk als volgt:

- Stel de functiegenerator in zoals beschreven in hoofdstuk 8.1.
- Druk de gewenste bereikschakelaar in het veld „FREQUENCY RANGE (Hz)“ (13) in, met het gebied dat door de  
wobblergenerator moet worden doorlopen.
- Plaats de frequentie-instelknoppen (18 en 16) in de stand „MIN“ resp. in de stand waarop het wobbelen moet  
worden gestart (bijv. 100 Hz in het gebied 1k).
- Trek aan de instelknop „WIDTH“ (14) tot deze vastklikt, de wobbler-functie is nu actief.
- De wobbler-snelheid (herhalingsnelheid) kan via de instelknop „RATE“ (15) worden ingesteld.
- Met de instelknop „WIDTH“ (14) kan de wobbler-bandbreedte binnen het geselecteerde frequentiebereik worden  
ingesteld.
- Het scherm (2) toont een voortdurend veranderen van de frequentie. Bij snelle wobblercycli kan het gebeuren, dat  
het scherm het werkelijke frequentieverloop niet kan volgen. Dit ligt aan de vaste poorttijd van de teller, die niet  
verandert met de instelling van de herhalingsnelheid (RATE).

➔ Ter bewaking resp. ter controle van de instellingen wordt aansluiting op een oscilloscoop (indien voorhanden)  
aanbevolen.

## 8.8 EXTERN GESTUURDE WOBBELGENERATOR

De wobbelgenerator kan ook via de VCF-stuuringang worden ingesteld.

Om de functiegenerator als spanningsgestuurde sweep-generator te gebruiken gaat u te werk als volgt:

- Stel de functiegenerator in zoals beschreven in hoofdstuk 8.7. De instelknop „WIDTH“ blijft ingedrukt (niet uittrekken). Verder is er ook geen instelling met de instelknop „RATE“ of met „WIDTH“ vereist.
- Sluit op de VCF-ingang (5) een gelijkspanningsvrije, asymmetrische wisselspanning aan. Een amplitude van 0 tot 10 V maakt een wobbelgedrag tot 100:1 mogelijk. De curvevorm is daarbij van belang. Let er op, dat de dalende flank van het signaal groter is dan de stijgende flank (veranderde symmetrie).

➔ Ter bewaking resp. ter controle van de instellingen wordt aansluiting op een oscilloscoop (indien voorhanden) aanbevolen.



**Overschrijd nooit de max. ingangsgrootten, hetzij aan de VCF-ingang noch aan de frequentieteller-ingang en vermijd kortsluitingen aan de generatoruitgangen „TTL-SYNC“ en „OUTPUT“. In het andere geval bestaat er gevaar op beschadiging of zelfs stuk gaan van de frequentiegenerator.**

**Bij overschrijden van de max. ingangsgrootte resp. bij aanraken van spanningen, groter dan 50 V/AC resp. 75 V/DC bestaat er gevaar op een levensgevaarlijke elektrische schok.**

## 8.9 FREQUENTIETELLER

De frequentiegenerator kan worden gebruikt als frequentieteller.

Schakel daartoe de indicatie via de schakelaar „COUNTER INT/EXT“ (17) in extern tellerbedrijf.

Schakelaar ingedrukt: Extern tellerbedrijf

Schakelaar niet ingedrukt: Indicatie interne generator

Selecteer het frequentiegebied „FREQUENCY RANGE 1“ (13).

De telleringang (4) is aangeduid met „EXT COUNT IN“ en kan worden gebruikt voor frequenties tot 100 MHz.

Om ook lage frequenties (<100 kHz) storingsvrij te kunnen meten, is er een „laagdoorlaatfilter“ ingebouwd. Dit onderdrukt hoge frequenties (-3dB), die de meting zouden kunnen vervalsen.

Druk bij het meten van frequenties van minder dan 100 kHz steeds de schakelaar „LPF“ (17) in. Bij hogere frequenties mag deze schakelaar niet worden ingedrukt.



**Het meetsignaal moet absoluut galvanisch van het net gescheiden zijn. De amplitude mag niet groter zijn dan 48 Vpp (piek tot piek). De ingang is tot aan een signaalspanning van 250 Vpp tegen overbelasting beschermd.**

Na het aansluiten van een frequentie van min. 2 Hz tot max. 100 MHz met een galvanisch van het net gescheiden signaalspanning en een max. amplitude van 48 Vpp (= piek tot piek) gebeurt de indicatie daarvan op het 7-cijferig scherm. Andere toetsen zijn niet vereist voor het bedienen van de frequentieteller. De decimale punt, de maateenheden en de poorttijd stellen zich automatisch in op het te verwachten meetsignaal. De ingangsevoeligheid bedraagt min. 100 mVrms.

De laatst gemeten frequentie blijft op het scherm behouden tot een nieuw meetbaar signaal wordt herkend. Bij het afklemmen van de meetleiding blijft de laatst gemeten waarde staan tot de functie gewijzigd is of een nieuw signaal wordt gedetecteerd.



Overschrijd nooit de max. ingangsgrootten, hetzij aan de VCF-ingang noch aan de frequentieleringang en vermijd kortsluitingen aan de generatoruitgangen „TTL-SYNC“ en „OUTPUT“. In het andere geval bestaat er gevaar op beschadiging of zelfs stuk gaan van de frequentiegenerator.

Bij overschrijden van de max. ingangsgrootte resp. bij aanraken van spanningen, groter dan 50 V/AC resp. 75 V/DC bestaat er gevaar op een levensgevaarlijke elektrische schok.

## 9. ONDERHOUD EN REINIGING

---

Afgezien van het vervangen van zekeringen en een incidentele reinigingsbeurt zijn de apparaten onderhoudsvrij. Gebruik voor het schoonmaken van het apparaat een schone, droge, antistatische en pluisvrije reinigingsdoek zonder toevoeging van schurende, chemische en oplosmiddelhoudende reinigingsmiddelen.

Voor het reinigen van het display gebruikt u een zachte, zuivere, pluisvrije, antistatische en licht vochtige reinigingsdoek.



**Schakel defunctiegenerator voor het reinigen of bij het vervangen van de zekering uit, en koppel alle meetleidingen los. Verwijder ook het netsnoer.**

### 9.1 VERVANGEN VAN ZEKERINGEN

Wanneer het toestel niet meer kan worden ingeschakeld, dan is er waarschijnlijk een defecte netzekering.

Voor het vervangen van de netzekering gaat u als volgt te werk:

- Schakel de functiegenerator uit, en verwijder de meetleidingen en het netsnoer uit het apparaat.
- Open de zekeringhouder aan de rugzijde (22) met behulp van een schrievendraaier en licht drukken in tegenuurwerkwijzerzin. De bajonetsluiting van de zekeringhouder opent. Neem de zekeringhouder uit.
- Vervang de defecte zekering door een nieuwe fijnzekering (5x20 mm) van hetzelfde type en met dezelfde nominale stroomsterkte.

Naargelang netspanningskeuze worden verschillende zekeringen gebruikt:

Netspanning	Zekering
230 V 50/60 Hz	F250mA / 250 V (Flink)
115 V 50/60 Hz	F500mA / 250 V (Flink)

- Druk de zekering terug in de houder, en vergrendel hem met een lichte druk in uurwerkwijzerzin tot hij terug vastklikt.

## 10. AFVALVERWIJDERING



Elektronische apparaten zijn grondstoffen en horen niet bij het huisvuil. Indien het apparaat onbruikbaar is geworden, dient het in overeenstemming met de geldende wettelijke voorschriften te worden afgevoerd.

**Afvoer via het huisvuil is niet toegestaan.**

Zo voldoet u aan de wettelijke verplichtingen en draagt u bij aan de bescherming van het milieu!

## 11. VERHELPEN VAN STORINGEN

U heeft met de functiegenerator een product aangeschaft dat betrouwbaar en veilig is in het gebruik.

Toch kunnen zich problemen of storingen voordoen.

Hieronder vindt u enkele manieren om eventuele storingen te verhelpen:



**Neem altijd de veiligheidsvoorschriften in acht!**

Fout	Mogelijke oorzaak
Het apparaat functioneert niet. Geen indicatie.	Evt. zekering in het apparaat resp. aardbeveiliging defect. Controleer de netspanning.
Geen meetbaar uitgangssignaal.	Amplitude en verzwakker verkeerd ingesteld?
Geen verandering op het display	Is de juiste displaybron geselecteerd (INT/EXT (17))
Geen symmetriestelling, geen offsetinstelling, geen wobbelfunctie mogelijk.	De betrokken functies zijn niet geactiveerd.

Controleer regelmatig de technische veiligheid van het apparaat, bijv. op beschadiging van de behuizing.



**Een andere reparatie mag uitsluitend plaatsvinden door een technicus die vertrouwd is met de risico's resp. toepasselijke voorschriften. Bij het eigenmachtig uitvoeren van wijzigingen of reparaties aan of in het apparaat, vervalt elke aanspraak op garantie.**

**Bij vragen over het gebruik van het meetapparaat staat onze technische helpdesk ter beschikking.**

## 12. TECHNISCHE GEGEVENS

<b>Basisgegevens</b>		
Frequentiebereik	100 mHz tot 10 MHz (+/- 3dB)	Sinus, driehoek, blokgolf
Frequentienauwkeurigheid	+/- 2% (van het meetbereik)	
Schermbereik	7-cijfering LED groen	
Uitgangsimpedantie	50 Ohm +/- 5%	
Amplitude	max. 20 Vpp (niet afgesloten)	Rechthoek: max. 17 Vpp
	max. 10 Vpp (aan 50 Ohm)	Rechthoek: max. 7,5 Vpp
Symmetrie-instelling	1:1 tot 10:1	bij 100 kHz
VCF-ingang	0 - 10 V/DC/AC	
verzwakker	-20dB	
DC-offset/uitgang	+/- 10V (zonder afsluiting)	
	+/- 5V (in 50 ohm)	
Vervormingsfactor sinus	< 1%	10 Hz tot 100 kHz
Rechthoeksignaal	Stijg-/daaltijd	<120ns
Driehoeksignaal	Lineariteit	>99% van 0,1 Hz tot 100 kHz
TTL-uitgang	Stijg-/daaltijd	<25 ns (bij 1 MHz)
	Niveau	High =>2,4 V/Low =<0,4V
Wobbelfunctie	Modus	Lineair
	Bandbreedte (Width)	1:1 tot 100:1
	Wobbeltijd (rate)	20 ms tot 2 s (50 Hz tot 0.5 Hz)
	Impedantie	1 kOhm
Frequentieteller	Frequentiebereik	2 Hz tot 100 MHz
	Nauwkeurigheid	Tijdbasisfout +/- 1 count
	Gevoeligheid	100 mVrms
	Max. ingangsspanning	48 Vpp (17 Vrms)
	Overspanningsbeveiliging (max.)	250 Vpp (88 Vrms)
	Tijdbasis	10 MHz, kristaloscillator +/-20 ppm
<b>Bedrijfsgegevens</b>		
Voedingsspanning	206 - 252 V/AC 50/60 Hz	Zekering: F250mA/250V (Flink)
	103 – 126 V/AC, 50/60 Hz	Zekering: F500mA/250V (Flink)
Vermogensopname	20 W	
Meetcategorie	CAT II 250 V	
Vervuilinggraad	2	
Bedrijfstemperatuur	0°C tot 40°C (in bedrijf)	-20°C tot 70°C (opslag)

Relatieve luchtvochtigheid	max. 85%, niet condenserend	
Nauwkeurigheid	betrokken op 23 °C ± 5 °C	Opwarmtijd min. 30 minuten
Afmetingen (B x H x D)	240 x 90 x 270 (mm)	
Gewicht	ca. 3 kg	









## **D Impressum**

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation der Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau ([www.conrad.com](http://www.conrad.com)).

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

© Copyright 2013 by Conrad Electronic SE.

## **GB Legal Notice**

These operating instructions are a publication by Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau ([www.conrad.com](http://www.conrad.com)).

All rights including translation reserved. Reproduction by any method, e.g. photocopy, microfilming, or the capture in electronic data processing systems require the prior written approval by the editor. Reprinting, also in part, is prohibited.

These operating instructions represent the technical status at the time of printing. Changes in technology and equipment reserved.

© Copyright 2013 by Conrad Electronic SE.

## **F Information légales**

Ce mode d'emploi est une publication de la société Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau ([www.conrad.com](http://www.conrad.com)).

Tous droits réservés, y compris de traduction. Toute reproduction, quelle qu'elle soit (p. ex. photocopie, microfilm, saisie dans des installations de traitement de données) nécessite une autorisation écrite de l'éditeur. Il est interdit de le réimprimer, même par extraits.

Ce mode d'emploi correspond au niveau technique du moment de la mise sous presse. Sous réserve de modifications techniques et de l'équipement.

© Copyright 2013 by Conrad Electronic SE.

## **NL Colofon**

Deze gebruiksaanwijzing is een publicatie van de firma Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau ([www.conrad.com](http://www.conrad.com)).

Alle rechten, vertaling inbegrepen, voorbehouden. Reproducties van welke aard dan ook, bijvoorbeeld fotokopie, microverfilmung of de registratie in elektronische gegevensverwerkingsapparatuur, vereisen de schriftelijke toestemming van de uitgever. Nadruk, ook van uittreksels, verboden.

Deze gebruiksaanwijzing voldoet aan de technische stand bij het in druk bezorgen. Wijziging van techniek en uitrusting voorbehouden.

© Copyright 2013 by Conrad Electronic SE.

V2\_1113\_01/AB