

## Funktionsgenerator FG100

1009956 (115 V, 50/60 Hz)

1009957 (230 V, 50/60 Hz)

### Bedienungsanleitung

10/15 SD/ALF

#### 1. Sicherheitshinweise



- 1 Anzeigefeld (Display)
- 2 Taste für Offset-Einstellung und Start/Stop für Sweep
- 3 BNC-Buchse Trigger Ein-/Ausgang
- 4 Taste zur Einstellung der Signalform
- 5 Eingang Steuerspannung / Ausgang Rampe
- 6 Taste zur Wahl des Sweep-Modus
- 7 Ausgangsbuchsen
- 8 Amplitudensteller
- 9 Hohlbuchse für Steckernetzgerät
- 10 Drehimpulsgeber

Der Funktionsgenerator FG100 entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte nach DIN EN 61010 Teil 1. Er ist für den Betrieb in trockenen Räumen vorgesehen, die für elektrische Betriebsmittel geeignet sind.

Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch ist der sichere Betrieb des Gerätes gewährleistet. Die Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn das Gerät unsachgemäß bedient oder unachtsam behandelt wird.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist (z.B. bei sichtbaren Schäden), ist das Gerät unverzüglich außer Betrieb zu setzen.

Gerät nur in trockenen Räumen benutzen.

Nur mit dem mitgelieferten Steckernetzgerät betreiben.

Keine Fremdspannung an die Ausgangsbuchsen legen.

Maximale Eingangsspannung von 5 V für Steuerspannung und Trigger nicht überschreiten.

Insbesondere bei hohen Frequenzen und Signalformen mit hohem Oberwellenanteil können elektromagnetische Wellen erzeugt werden, die andere Geräte in der näheren Umgebung stören.

Sicherstellen, dass keine anderen Geräte gestört werden.

Gegebenenfalls Funktionsgenerator FG100 nur kurzfristig betreiben.

Maximale Experimentierkabellänge von 5 m nicht überschreiten.

## 2. Beschreibung

Der Funktionsgenerator FG100 ist ein extern wobbelbarer Funktionsgenerator mit Leistungsverstärker für den Einsatz in Schüler- und Praktikumsexperimenten zur Durchführung von Experimenten in der Schwingungslehre, zum Wechselstrom und zur Induktion.

Das Gerät liefert sinus-, dreieck- und rechteckförmige Spannungen einstellbarer Amplitude und Frequenz. Der eingebaute Leistungsverstärker ermöglicht es Ströme bis 1 A zu entnehmen.

Betriebsarten im Sweep-Modus:

**Extern-Modus:** Der Sweep ist proportional zu den eingestellten Frequenzen und direkt von der externen Steuerspannung 0 - 5 V abhängig. Dies ermöglicht eine Frequenzmodulation bis zu einer Modulationsfrequenz von 200 Hz.

**Intern-Continuous:** Bei Start und jedem Nulldurchgang wird an der Buchse *TRIG IN/OUT* ein 5 V Puls ausgegeben. An den Buchsen *C.V. IN/OUT* wird eine vom Sweep proportionale Spannung 0 - 5 V ausgegeben.

**Intern-Single:** Bei Start wird an der Buchse *TRIG IN/OUT* ein 5 V Puls ausgegeben. Der Sweep kann auch durch einen an der Buchse *TRIG IN/OUT* angelegten 5 V-Puls gestartet werden. An den Buchsen *C.V. IN/OUT* wird eine vom Sweep proportionale Spannung 0-5 V ausgegeben. Nach einmaligem Durchlauf stoppt der Sweep und wartet wieder mit der Start-Frequenz auf den Startimpuls (Taster oder Trigger).

Die letzte Einstellung im Sweep-Modus, wird im Funktionsgenerator gespeichert.

Der Ausgang ist kurzschlussfest und gegen Induktionsspannungen und Funkenentladungen geschützt.

Das Gerät ist mit ausklappbaren Standfüßen ausgestattet.

Die Stromversorgung erfolgt über ein Steckernetzgerät 12 V AC.

Der Funktionsgenerator FG100 mit der Artikelnummer 1009956 ist für eine Netzspannung von 115 V ( $\pm 10\%$ ) ausgelegt, der Funktionsgenerator mit der Artikelnummer 1009957 für 230 V ( $\pm 10\%$ ).

## 3. Technische Daten

### Signale:

Frequenzbereich: 0,001 Hz bis 100 kHz

Klirrfaktor:  $< 1\%$

Signalformen: Sinus, Dreieck, Rechteck

Offset: 0 bis  $\pm 5$  V, in 0,1 V Schritten einstellbar

### Ausgang:

Ausgangsamplitude: 0 bis 10 V, stufenlos einstellbar

Ausgangsleistung: 10 W permanent

Ausgangsstrom: 1 A; 2,0 A max.

### Sweep:

Sweep-Modus: extern, intern kontinuierlich, intern einzeln

Frequenzbereich: 1 Hz bis 100 kHz

Frequenzverhältnis

Stopp/Start: max. 1000:1; z.B. 2 Hz bis max. 2 kHz

Zeitspanne: 0,04 s bis 1000 s

Externer Sweep: Start durch Triggerimpuls oder durch Anlegen einer Steuerspannung 0 bis 5 V; max. Modulationsfrequenz: 200 Hz

Kont. bzw.

einzelner Sweep: Starten/Anhalten mit der Taste *Start/Stop*; Ausgabe eines Triggerimpulses pro Durchlauf sowie einer proportionalen Spannung

### Allgemeine Daten:

Stromversorgung: 12 V AC, 2 A Steckernetzgerät

Abmessungen: 170x105x40 mm<sup>3</sup>

Masse: 0,5 kg

## 4. Bedienung

### 4.1 Inbetriebnahme

- Steckernetzgerät mit dem Netz verbinden und am Funktionsgenerator anstecken.

Hiermit ist das Gerät eingeschaltet und betriebsbereit. In der oberen Zeile des Anzeigefelds erscheint die aktuelle Frequenz und in der unteren Zeile der DC-Offset sowie die Signalform.

### 4.2 Frequenzeinstellung

- Mittels des Drehimpulsgeber die gewünschte Frequenz einstellen.
- Durch Drücken und Drehen des Drehimpulsgebers die zu ändernde Stelle in der Frequenzanzeige auswählen und durch Drehen den gewünschten Wert einstellen.

Im Display wird die aktivierte Stelle in der Frequenzanzeige durch einen blinkenden Unterstrich angezeigt.

### 4.3 Einstellung des Offsets

- Taste *Offset (2)* drücken, um die Offset-Einstellung zu aktivieren.
- Durch Drehen des Drehimpulsgebers den ge-

wünschten Wert 0,1 V Schritten einstellen.

Durch Drücken des Frequenzstellers wird der Wert auf Null gesetzt.

- Wenn der gewünschte Wert eingestellt ist, erneut die Taste *Offset* drücken.

#### 4.4 Wahl der Signalform

- Taste zur Einstellung der Signalform drücken, bis die benötigte Signalform im Anzeigefeld erscheint.

Sinus-, dreieck- und rechteckförmige Signale können gewählt werden.

#### 4.5 Sweep

- Taste *Sweep* drücken und so den Sweep-Modus aktivieren.

In der oberen Zeile des Displays erscheint die Startfrequenz, in der unteren Zeile der DC-Offset, die Signalform und "START".

- Durch Drehen des Drehimpulsgebers die gewünschte Startfrequenz einstellen. Dazu wie unter 4.2 beschrieben verfahren.
- Zur Einstellung der Stoppfrequenz Taste *Sweep* erneut drücken.
- In der unteren Zeile des Displays erscheint "STOP".
- Durch Drehen des Drehimpulsgebers die gewünschte Stoppfrequenz einstellen.

Durch weiteres Drücken der Taste *Sweep* gelangt man zum Sweep-Modus. Die Modi *Extern*, *Intern Continuous* oder *Intern Single* werden in der oberen Zeile des Displays angezeigt.

- Durch Drehen des Drehimpulsgebers den gewünschten Sweep-Modus wählen.
- Taste *Sweep* erneut drücken.

Im Display erscheint, wenn zuvor der Extern-Modus gewählt wurde, in der unteren Zeile rechts "EXT", wenn zuvor der Intern-Modus gewählt wurde, "TIME".

- Sweep-Zeit durch Drehen des Drehimpulsgebers einstellen und noch mal die Taste *Sweep drücken*.

Im Display erscheint die Startfrequenz und in der unteren Zeile rechts "READY".

- Taste *Offset/Start/Stop* drücken und so den Sweep starten.

Im laufenden Sweep-Modus wird in der oberen Zeile des Displays die aktuelle Frequenz und in der unteren Zeile der DC-Offset, die Signalform und "RUN" angezeigt. Der Sweep kann durch Drücken der Taste *Offset/Start/Stop* angehalten und durch erneutes Drücken fortgesetzt werden. Im Display erscheint die Anzeige "BREAK".

- Zum Verlassen des Sweep-Modus die Taste *Sweep* erneut drücken.

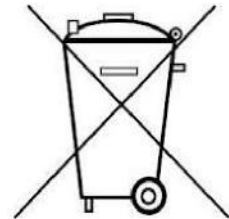
Um Werte zu ändern, muss der Sweep-Modus verlassen und wieder neu aufgerufen werden. Zu beachten ist, dass der DC-Offset nicht geändert werden kann.

## 5. Pflege und Wartung

- Vor der Reinigung Gerät von der Stromversorgung trennen.
- Zur Reinigung keine aggressiven Reiniger oder Lösungsmittel verwenden.
- Zum Reinigen ein weiches, feuchtes Tuch benutzen.

## 6. Entsorgung

- Die Verpackung ist bei den örtlichen Recyclingstellen zu entsorgen.
- Sofern das Gerät selbst verschrottet werden soll, so gehört dieses nicht in den normalen Hausmüll. Es sind die lokalen Vorschriften zur Entsorgung von Elektroschrott einzuhalten.



## 7. Versuchsbeispiele

### 7.1 Demonstration stehender Transversalwellen an einem Gummiseil und Untersuchung ihrer Wellenlänge in Abhängigkeit der Frequenz und der Spannkraft

Zur Durchführung der Experimente sind folgende Geräte zusätzlich erforderlich:

1 Zubehör Seilwellen	1008540
1 Kraftmesser, 5 N	1003106
1 Vibrationsgenerator	1000701
Experimentierkabel	

- Gerät Zubehör Seilwellen gemäß Bedienungsanleitung aufbauen.
- Kraftmesser an den Halter hängen. Gegebenfalls vorher Nullpunktkalibrierung durchführen.
- Funktionsgenerator und Vibrationsgenerator miteinander verbinden.
- Gummiseil am Vibrationsgenerator befestigen, unter der Umlenkvorrichtung nach oben führen und am Kraftmesser einhängen. Dabei darauf achten, dass es möglichst parallel zur Tischplatte verläuft.
- Seil mittels des Kraftmessers spannen.

- Signalform „Sinus“ wählen.
- Frequenz so einstellen, dass sich 4 Schwingungsbäuche ausbilden.

Die Wellenlänge beträgt nun die halbe Seillänge.

- Kraftmesser am Stativstab nach oben verschieben, bis die Seilspannung viermal so groß ist.

Am Seil bilden sich nun 2 Schwingungsbäuche aus. Die Wellenlänge ist gleich der Seillänge.

Folgende Parameter liefern gute Ergebnisse:

Seillänge (= Abstand Schwingungserreger – Umlenkvorrichtung): 60 cm, Frequenz ca. 44 Hz, anfängliche Seilspannung 0,5 N

Seillänge: 70 cm, Frequenz ca. 38 Hz, anfängliche Seilspannung 0,5 N

## 7.2 LC-Parallelschwingkreis

Zur Durchführung der Experimente sind folgende Geräte zusätzlich erforderlich:

1 3B NETlog™ @230 V 1000540

1 Grundlagen-Experimentierboard @230 V 1000573

oder

1 3B NETlog™ @115 V 1000539

1 Grundlagen-Experimentierboard @115 V 1000572

1 3B NETlab™ 1000544

1 Computer

Experimentierkabel

- Software 3B NETlab™ starten und das Experiment LC-Parallelschwingkreis aufrufen.
- Aufbau des Experiments gemäß den Anweisungen im Experiment-Template vornehmen.
- Experiment durchführen.

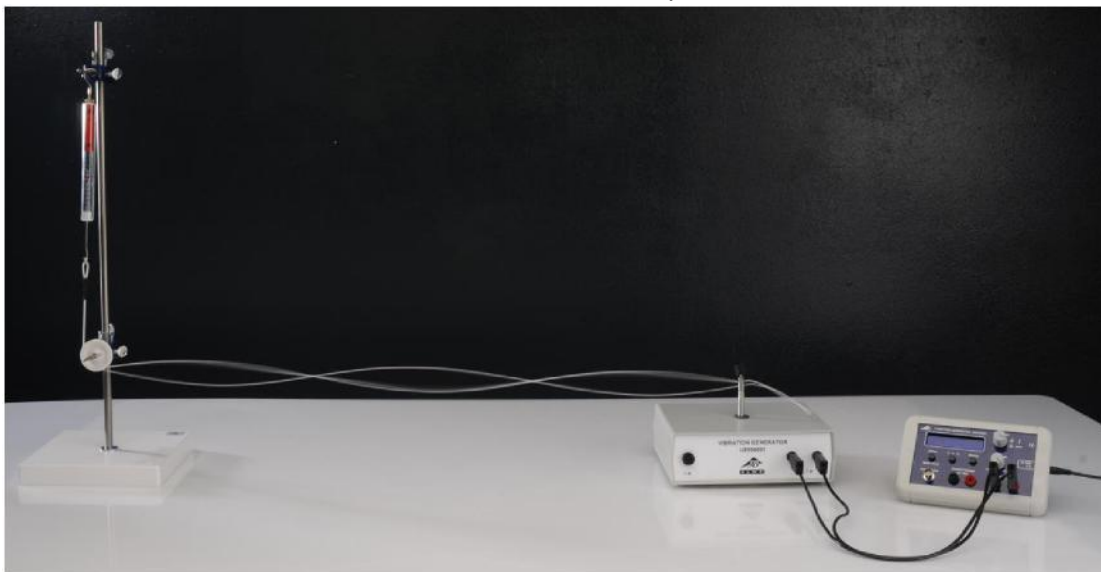


Fig. 1 Versuchsaufbau zur Demonstration stehender Transversalwellen

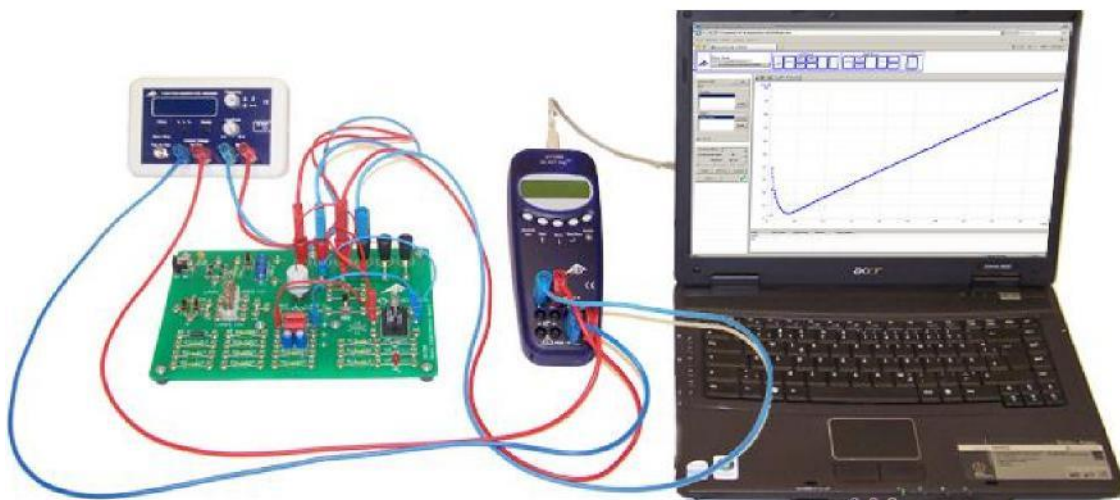


Fig. 2 Versuchsaufbau zum LC-Parallelschwingkreis