

## Funktionsgenerator mit Frequenzzähler 1003588

### Bedienungsanleitung

03/14 ALF



### 1. Sicherheitshinweise

Der Funktionsgenerator mit Frequenzzähler entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte nach DIN EN 61010 Teil 1 und ist nach Schutzklasse I aufgebaut. Es 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.

In Schulen und Ausbildungseinrichtungen ist der Betrieb des Gerätes durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.

- Vor Erstinbetriebnahme überprüfen, ob der auf der Gehäuserückseite aufgedruckte Wert

für die Netzanschlussspannung den örtlichen Anforderungen entspricht.

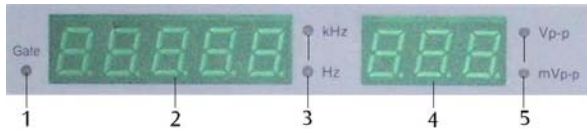
- Vor Inbetriebnahme das Gehäuse und die Netzleitung auf Beschädigungen untersuchen und bei Funktionsstörungen oder sichtbaren Schäden das Gerät außer Betrieb setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb sichern.
- Gerät nur an Steckdosen mit geerdetem Schutzleiter anschließen.
- Experimentierleitungen vor dem Anschluss auf schadhafte Isolation und blanke Drähte überprüfen.
- Defekte Sicherung nur mit einer dem Originalwert entsprechenden Sicherung (siehe Gehäuserückseite) ersetzen.
- Vor Sicherungswechsel Netzstecker ziehen.
- Sicherung oder Sicherungshalter niemals kurzschließen.
- Gerät nur durch eine Elektrofachkraft öffnen lassen.

## 2. Beschreibung

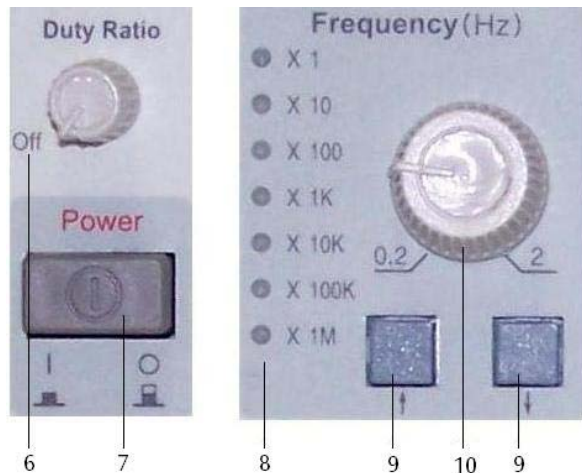
Der Funktionsgenerator dient zur Durchführung von Experimenten in der Schwingungslehre und der Akustik, für Ultraschall- und Induktionsexperimente, mit dem Schwerpunkt auf dem Niederfrequenzbereich.

Das Gerät ist einsetzbar als Funktionsgenerator, Leistungsverstärker, Sweepgenerator oder Frequenzzähler.

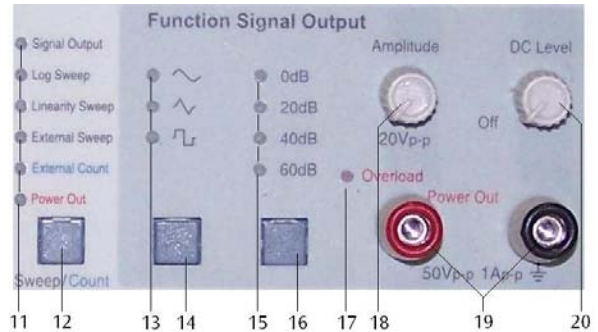
## 3. Bedienelemente



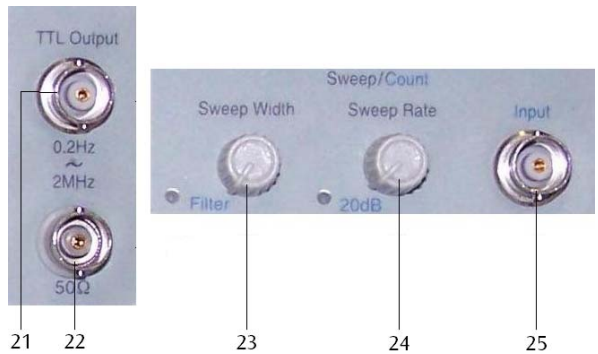
- 1 Torzeit-LED
- 2 Anzeige für Ausgangsfrequenz oder gemessene Signalfrequenz
- 3 Digital-Anzeige der Einheit in Hz oder kHz (LEDs)
- 4 Digital-Anzeige für Ausgangsspannung
- 5 Anzeige der Einheit der Ausgangsspannung in  $mV_{SS}$  oder  $V_{SS}$



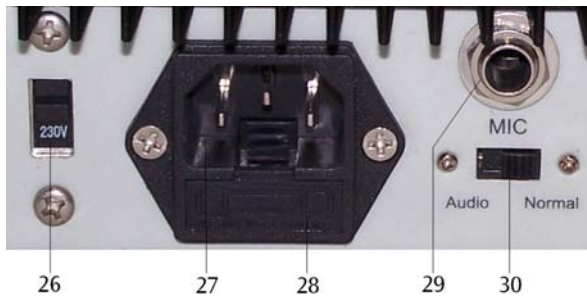
- 6 Einstellknopf für Tastverhältnis. In "Off"-Stellung ist das Verhältnis 50%
- 7 Netzschalter
- 8 Frequenzbereichsanzeige (LEDs)
- 9 Auf/Ab-Taster für Frequenzbereich
- 10 Frequenzsteller (Multiturn)



- 11 Betriebsartanzeigen (LEDs)
- 12 Betriebsartwahlschalter: Ausgangssignal, logarithmischer Sweep, linearer Sweep, externer Sweep, externe Zählung, Ausschalter
- 13 Anzeige der Signalformen (LEDs)
- 14 Signalformwahlschalter: Sinus, Dreieck, Rechteck
- 15 Anzeige des Grads der Abschwächung (LEDs)
- 16 Wahlschalter zur Abschwächung des Ausgangssignals an Buchse 22: 0 dB, 20 dB, 40 dB, 60 dB
- 17 Überlastanzeige (LED)
- 18 Einstellknopf für Amplitude
- 19 Ausgangsbuchsen: Bereich max. 50  $V_{SS}$ , max. 1  $A_{SS}$
- 20 Einstellknopf für DC Offset: Ausgangsspannung ist -5 V bis +5 V, kein Offset in OFF-Stellung



- 21 Ausgangsbuchse für TTL-Signal, Impedanz 600  $\Omega$
- 22 Signalausgangsbuchse
- 23 Einstellknopf Sweep-Breite zur Einstellung des Frequenzbereichs
- 24 Einstellknopf Sweep-Rate zur Einstellung der Zeit
- 25 Eingangsbuchse für externes Signal



- 26 Netzspannungswahlschalter
- 27 Steckerwanne für Netzkabel
- 28 Sicherungshalter
- 29 Audio-Eingangsbuchse für Mikrofon
- 30 Wahlschalter Audio / Normal

### 3. Technische Daten

#### Generator:

- Signalform: symmetrisch oder asymmetrisch Sinus, Dreieck, Rechteck
- Frequenzbereich: 0,2 Hz – 2 MHz in 7 Dekaden
- Ausgangsimpedanz: 50  $\Omega$
- Ausgangsspannung: 1 mV<sub>SS</sub> – 10 V<sub>SS</sub> -3 dB (50  $\Omega$ )  
1 mV<sub>SS</sub> – 20 V<sub>SS</sub> -3 dB (1 M  $\Omega$ )
- Funktionsausgang: 0 dB 1 V<sub>SS</sub> – 10 V<sub>SS</sub>  $\pm$ 10%  
20 dB 0.1 V<sub>SS</sub> – 1 V<sub>SS</sub>  $\pm$ 10%  
40 dB 10 m V<sub>SS</sub> – 100 mV<sub>SS</sub>  $\pm$ 10%  
60 dB 1 mV<sub>SS</sub> – 10 mV<sub>SS</sub>  $\pm$ 10%
- Tastverhältnis: 20% – 80%
- DC Offset: -5 V – +5 V
- TTL- Ausgangsimpedanz: 600  $\Omega$

#### Leistungsausgang:

- Ausgangsspannung: 50 V<sub>SS</sub> -3 dB
- Ausgangsstrom: max. 1 A<sub>SS</sub>
- Ausgangsfrequenz: 0,2 Hz – 100 kHz  
Rechteckkurve < 30 kHz

#### Frequenzzähler:

- Frequenzbereich: 0.2 Hz – 20 MHz

#### Allgemeine Daten:

- Netzspannung: 115 V bzw. 220 V AC, 50 Hz  
Siehe Geräterückseite
- Leistungsaufnahme: 30 W
- Abmessungen: ca. 265 x 215 x 90 mm
- Masse: ca. 2 kg

## 4. Bedienung

### 4.1 Betriebsart Generator

- Gerät mit dem Netzschalter (7) anschalten.
- Betriebsmodus „Signal Output“ mit Schalter (12) wählen.
- Signalform mittels Signalformwahlschalter (14) einstellen.
- Mittels Taster (9) und Frequenzsteller (10) Frequenz aufgewünschten Wert bringen.
- Wahl des Grads der Abschwächung mit Taster (16).
- BNC-Kabel an TTL-Ausgangsbuchse (21) anschließen oder Signalausgang (22) verwenden.

### 4.2 Betriebsart Leistungsverstärker mit externem Signal

- Gerät mit dem Netzschalter (7) anschalten.
- Externe Signalquelle an den Mikrofoneingang (29) an der Rückseite des Geräts anschließen.
- Empfindlichkeit des Eingangs mit dem Wahlschalter Audio / Normal (30) wählen.
- „Power Out“ mit Schalter (12) wählen.
- Amplitude des Ausgangssignals mittels Einstellknopf (18) einstellen.
- DC Offset mit Knopf (20) einstellen.
- Signal über Ausgangsbuchsen (19) entnehmen.

**Vorsicht:** Bei sehr hohen Eingangssignalen zeigt die LED (16) eine Überlast an.

### 4.3 Betriebsart Sweepgenerator

- Gerät mit dem Netzschalter (7) anschalten.
- Gewünschten Betriebsmodus mit Schalter (12) wählen.
- Für „Externen Sweep“ externen Funktionsgenerator an die Eingangsbuchsen (25) anschließen.
- Für „linear sweep“ und „log sweep“ die Mittenfrequenz mit den Tastern (9 und 10) auf den gewünschten Wert einstellen. Sweep-Breite und Rate mittels der Knöpfe (23 und 24) wählen.
- BNC-Kabel an TTL-Ausgangsbuchse (21) anschließen oder Signalausgang (22) verwenden.

### 4.4 Betriebsart Frequenzmesser

- Externes Gerät an die Eingangsbuchse (25) anschließen.
- Gerät mit dem Netzschalter (7) anschalten.

- Betriebsmodus „External Count“ mit Schalter (12) wählen.
- Gemessene Frequenz erscheint in der Anzeige (2).

#### **4.5 Sicherungswechsel**

- Netzstecker ziehen.
- Netzanschlusskabel vom Gerät entfernen.
- Sicherungshalter (28) mit einem flachen Gegenstand (z.B. Schraubendreher) heraushebeln.
- Sicherung ersetzen und Halter wieder einsetzen.
- Netzanschlusskabel an das Gerät anschließen.

## Function Generator with Frequency Counter 1003588

### Instruction sheet

03/14 ALF



### 1. Safety instructions

The device conforms to the safety regulations for electrical measuring, control, monitoring and laboratory equipment, as specified under DIN EN 61010, section 1, and is designed to be classified as protection class I equipment. It is intended for operation in a dry environment as this is suitable for the operation of electrical equipment and systems.

Safe operation of the equipment is guaranteed, provided it is used correctly. However, there is no guarantee of safety if the equipment is used in an improper or careless manner.

If it is deemed that the equipment can no longer be operated without risk (e.g. visible damage has occurred), the equipment should be switched off immediately and secured against any unintended use.

In schools and other educational institutions, the operation of the function generator must be supervised by qualified personnel.

- Before putting the function generator into operation, confirm that the specifications printed on the rear side of the housing are

compatible with the local mains voltage.

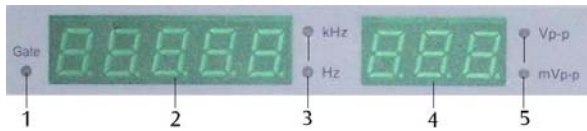
- Before putting the function generator into operation, check the housing for any damage. In the event of any malfunction/operational defect or visible damage, switch off the unit immediately and secure it from unintentional use.
- The instrument may only be connected to the mains via a socket that has an earth connection.
- Before making any connections, check the experiment leads for damaged insulation and exposed wires.
- Replace a faulty fuse only with one matching the specifications stated at the rear of the housing.
- Disconnect the equipment from the mains before replacing a fuse.
- Never short the fuse or the fuse holder.
- The equipment may only be opened/repared by qualified and trained personnel.

## 2. Description

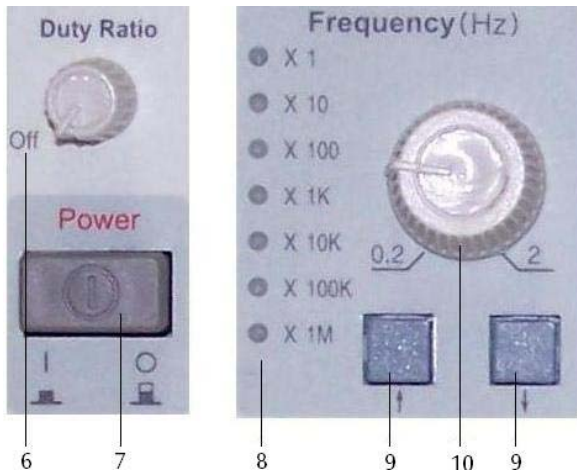
This high-power function generator is intended for conducting experiments on the topics of harmonic oscillation, acoustics, ultrasonics and magnetic induction, concentrating mainly on the low-frequency range. Frequency can be adjusted over seven decades ranging from 0.2 Hz to 2 MHz.

The device can be used as a function generator, a power amplifier, a sweep generator or a frequency counter.

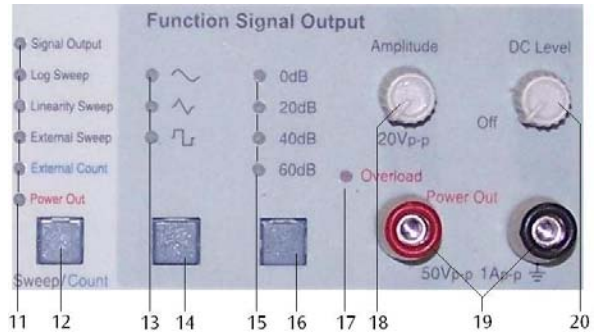
## 3. Operational controls



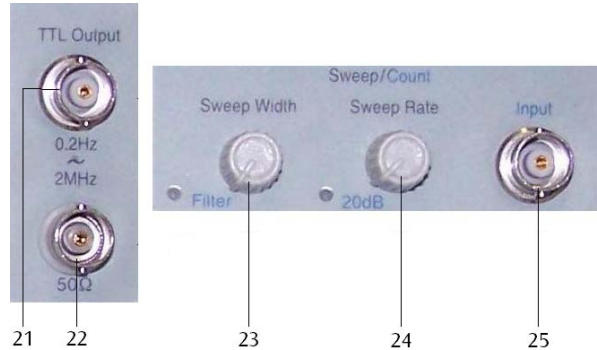
- 1 LED for gate time
- 2 Display for output frequency or measured signal frequency
- 3 LEDs indicating the frequency unit in Hz or kHz
- 4 Display for the output voltage
- 5 LEDs indicating the unit of the output voltage in  $mV_{PP}$  or  $V_{PP}$



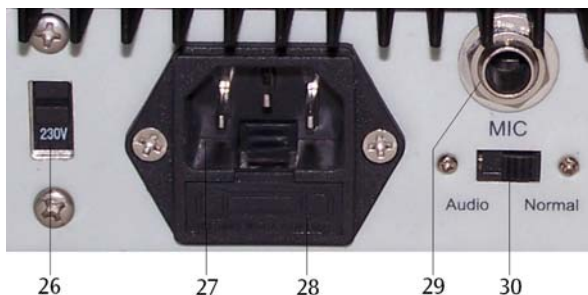
- 6 Adjustment knob for duty ratio. In "OFF"-position the signal is symmetrical
- 7 Mains switch
- 8 LEDs indicating the frequency range
- 9 Up/down preselector switches for frequency range
- 10 Frequency adjustment knob (multi turn)



- 11 LEDs indicating the function state
- 12 Function selector switch: signal output, log sweep, linearity sweep, external sweep, external count, power out
- 13 LEDs indicating the wave form
- 14 Selector switch for the wave form: sine, triangle, rectangle
- 15 LEDs indicating the attenuation level
- 16 Attenuation selector switch for output signal for output socket 22: 0 dB, 20 dB, 40 dB, 60 dB
- 17 LED indicating overload for power output
- 18 Adjustment knob for amplitude
- 19 Power output sockets: output range max. 50  $V_{PP}$ , max. 1  $A_{PP}$
- 20 Adjustment knob for DC level: output signal voltage is -5 V to +5 V, no off-set in "OFF" position



- 21 Output socket for standard TTL signal, impedance 600  $\Omega$
- 22 Signal output socket for the function signals
- 23 Adjustment knob for sweep width to adjust the frequency range
- 24 Adjustment knob for sweep rate to set the interior scan time
- 25 Input socket for external signal



- 26 Mains voltage selector switch
- 27 Socket for mains connection
- 28 Fuse holder
- 29 Audio input socket for microphone
- 30 Switch for microphone sensitivity (audio) and line (normal)

### 3. Technical data

#### Generator:

- Signal form: symmetrical or non symmetrical sine, triangle, rectangle wave
- Frequency range: 0.2 Hz – 2 MHz in 7 decades
- Output impedance: 50  $\Omega$
- Output voltage range: 1 mV<sub>PP</sub> – 10 V<sub>PP</sub> -3 dB (50  $\Omega$ )  
1 mV<sub>PP</sub> – 20 V<sub>PP</sub> -3 dB (1 M  $\Omega$ )
- Function output: 0 dB 1 V<sub>PP</sub> – 10 V<sub>PP</sub>  $\pm$ 10%  
20 dB 0.1 V<sub>PP</sub> – 1 V<sub>PP</sub>  $\pm$ 10%  
40 dB 10 m V<sub>PP</sub> – 100 mV<sub>PP</sub>  $\pm$ 10%  
60 dB 1 mV<sub>PP</sub> – 10 mV<sub>PP</sub>  $\pm$ 10%
- Duty ratio: 20% - 80%
- DC bias: -5 V – +5 V
- TTL output impedance: 600  $\Omega$

#### Power output:

- Output voltage: 50 V<sub>PP</sub> -3 dB
- Output current: max. 1 A<sub>PP</sub>
- Output frequency: 0.2 Hz – 100 kHz square wave < 30 kHz

#### Frequency counter:

- Frequency range: 0.2 Hz – 20 MHz

#### General data:

- Mains voltage: 115 or 220 V AC, 50 Hz see back of housing
- Power consumption: 30 W
- Dimensions: 265x215x90 mm approx.
- Weight: 2 kg approx.

## 4. Operation

### 4.1 Generator mode

- Turn on the mains via the mains switch (7).
- Set the operation mode to “Signal Output” using the switch (12).
- Select the waveform using the selector (14).
- Set the frequency to the required value using controls (9 and 10).
- Select the damping using the control (16).
- Connect BNC cable to the TTL output (21) or the signal output (22) to use the signal.

### 4.2 Power amp with external signal

- Turn on the mains via the mains switch (7).
- Connect the external signal source to the MIC input (29) at the back of the device.
- Select the sensitivity of the input (29) using the switch (30).
- Select “Power Out” using the switch (12).
- Adjust the amplitude for the output signal using the knob (18).
- Select the DC level using the knob (20).
- Use the signal which appears at power out sockets (19).

**Caution:** For excessively large input signals LED (16) will indicate an "Overload".

### 4.3 Sweep generator mode

- Turn on the mains via the mains switch (7).
- Set the operation mode to the required function using the switch (12).
- For “external sweep” connect the external function generator to input socket (25).
- For “linear sweep” and “log sweep” put the mid frequency to the required value using controls (9 and 10) and choose sweep width (23) and sweep rate (24) using the knobs.
- Connect BNC cable to the TTL output (21) or the signal output (22) to use the signal.

### 4.4 Frequency counter mode

- Connect the external device to the input socket (25).
- Turn on the mains via the mains switch (7).
- Set the operation mode to “External Count” using the switch (12).
- Read the counted frequency in the display (2).

#### **4.5 Replacing the fuse**

- Unplug the mains plug and remove the power cord from the power supply unit.
- Lift out the fuse holder (28) using a flat tool such as a screwdriver.
- Replace the fuse and reinsert the holder in its socket.
- Connect the power cord to the power supply unit.



## Générateur de fonctions avec compteur de fréquence 1003588

### Instructions d'utilisation

03/14 ALF



### 1. Consignes de sécurité

Le générateur de fonctions avec compteur de fréquence est conforme aux directives de sécurité relatives aux appareils électriques de mesure, de commande et de régulation ainsi qu'aux appareils de laboratoire conformément à la norme DIN EN 61010 Partie 1 et répond à la classe de protection I. Elle est conçue pour une utilisation dans des endroits secs adaptés aux matériels électriques.

Une utilisation conforme à la destination garantit un emploi de l'appareil en toute sécurité. La sécurité n'est cependant pas garantie si l'appareil fait l'objet d'un maniement inapproprié ou s'il est manipulé avec imprudence.

S'il s'avère que son utilisation ne peut plus se faire sans danger (par ex. dans le cas d'un endommagement visible), l'appareil doit être immédiatement mis hors service.

L'utilisation de l'appareil dans les écoles et centres de formation doit être contrôlée par du personnel qualifié, sous la responsabilité de ce dernier.

- Avant une première mise en service, vérifier si la tension secteur indiquée au dos du boî-

tier est conforme aux exigences locales.

- Avant toute mise en service, vérifier que le boîtier et le câble du secteur sont bien exempts de tout endommagement et mettre l'appareil hors service en le protégeant contre une marche involontaire en cas de pannes de fonctionnement ou de dommages visibles.
- Ne branchez l'appareil qu'à des prises de courant avec mise à la terre du neutre.
- Vérifier que les câbles d'expérimentation ne possèdent pas une isolation défectueuse ou des fils nus avant de les brancher.
- Remplacer un fusible défectueux uniquement par un fusible correspondant à l'une des valeurs d'origine (voir au dos du boîtier).
- Débrancher la prise secteur avant d'effectuer le remplacement du fusible.
- Ne jamais court-circuiter un fusible ou un porte-fusibles.
- Faire ouvrir l'appareil uniquement par un électricien.

## 2. Description

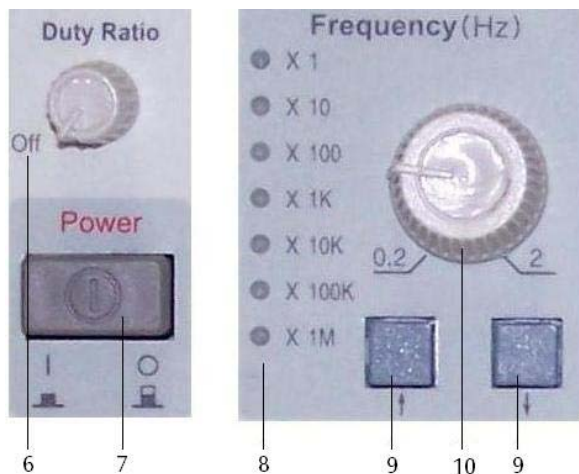
Le générateur de fonctions permet de réaliser des expériences sur les oscillations et l'acoustique, les ultrasons et l'induction, et en particulier sur la basse fréquence.

L'appareil peut être utilisé comme générateur de fonctions, amplificateur de puissance, générateur de balayage ou fréquencemètre.

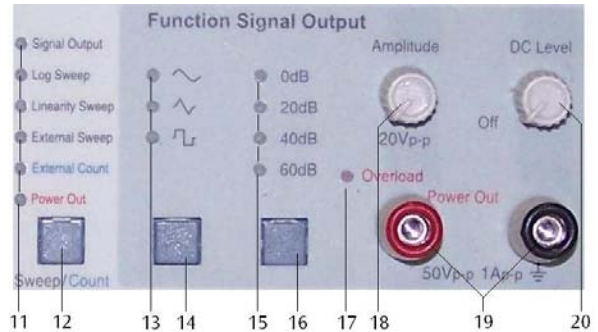
## 3. Eléments de commande



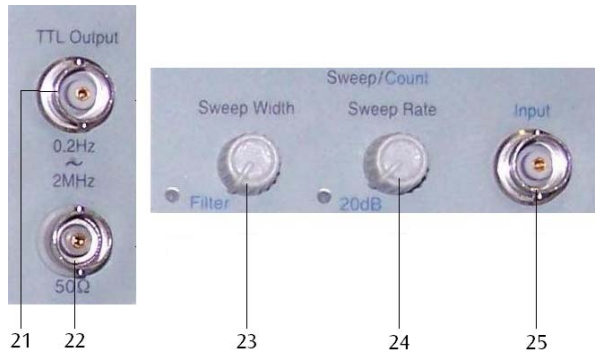
- 1 DEL de temps de comptage
- 2 Affichage pour la fréquence de sortie ou la fréquence de signal mesurée
- 3 Affichage numérique de l'unité en Hz ou kHz (DEL)
- 4 Affichage numérique pour la tension de sortie
- 5 Affichage de l'unité de la tension de sortie en mV<sub>PP</sub> ou V<sub>PP</sub>



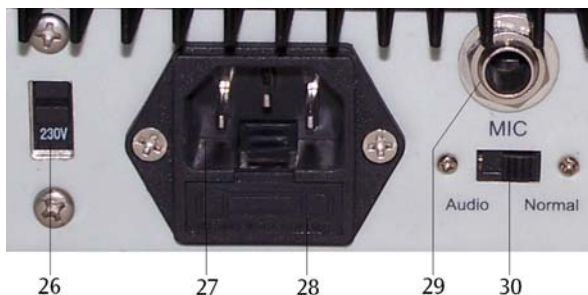
- 6 Bouton de réglage pour le rapport cyclique. En position « Off », le rapport est de 50 %.
- 7 Interrupteur principale
- 8 Affichage de la plage de fréquence (DEL)
- 9 Touche d'incrémentement / décrémentation pour la plage de fréquence
- 10 Régulateur de fréquence (multi-tours)



- 11 Affichage du mode de service (DEL)
- 12 Sélecteur du mode de service : signal de sortie, balayage logarithmique, balayage linéaire, balayage externe, comptage externe, interrupteur
- 13 Affichage de la forme de signal (DEL)
- 14 Sélecteur de la forme de signal : sinus, triangle, rectangle
- 15 Affichage du degré d'atténuation (DEL)
- 16 Sélecteur pour atténuer le signal de sortie sur la prise 22 : 0 dB, 20 dB, 40 dB, 60 dB
- 17 Affichage de surcharge (DEL)
- 18 Bouton de réglage pour l'amplitude
- 19 Prises de sortie : plage max. 50 V<sub>PP</sub>, max. 1 A<sub>PP</sub>
- 20 Bouton de réglage pour offset CC : tension du signal de sortie entre -5 V et +5 V, pas d'offset en position OFF



- 21 Prise de sortie pour signal TTL, impédance 600 Ω
- 22 Prise de sortie de signal
- 23 Bouton de réglage pour largeur de balayage pour régler la plage de fréquence
- 24 Bouton de réglage du taux de balayage pour régler le temps
- 25 Prise d'entrée pour signal externe



- 26 Sélectionneur de la tension secteur  
 27 Connecteur pour câble d'alimentation  
 28 Porte-fusibles  
 29 Prise d'entrée audio pour microphone  
 30 Sélectionneur audio / normal

### 3. Caractéristiques techniques

#### Générateur :

- Forme de signal : sinus, triangle, rectangle symétriques ou asymétriques  
 Plage de fréquence : 0,2 Hz - 2 MHz en 7 décades  
 Impédance de sortie : 50 Ω  
 Tension de sortie : 1 mV<sub>PP</sub> – 10 V<sub>PP</sub> -3 dB (50 Ω)  
 1 mV<sub>PP</sub> – 20 V<sub>PP</sub> -3 dB (1 M Ω)  
 Sortie de fonction : 0 dB 1 V<sub>PP</sub> – 10 V<sub>PP</sub> ±10%  
 20 dB 0,1 V<sub>PP</sub> – 1 V<sub>PP</sub> ±10%  
 40 dB 1 V<sub>PP</sub> – 100 mV<sub>PP</sub> ±10%  
 60 dB 1 mV<sub>PP</sub> – 10 mV<sub>PP</sub> ±10%  
 Rapport cyclique : 20% – 80%  
 Offset CC : -5 V – +5 V  
 Impédance sortie TTL : 600 Ω

#### Sortie de puissance :

- Tension de sortie : 50 V<sub>PP</sub> -3 dB  
 Courant de sortie : max. 1 A<sub>PP</sub>  
 Fréquence de sortie : 0,2 Hz – 100 kHz  
 Courbe rectangle < 30 kHz

#### Compteur de fréquence :

- Plage de fréquence : 0,2 Hz – 20 MHz

#### Données générales :

- Tension secteur : 115 V / 220 V CA, 50 Hz  
 Voir au dos de l'appareil  
 Puissance absorbée : 30 W  
 Dimensions : env. 265 x 215 x 90 mm  
 Masse : env. 2 kg

## 4. Manipulation

### 4.1 Mode de service Générateur

- Allumez l'appareil en actionnant l'interrupteur principal (7).
- Sélectionnez le mode de service « Signal Output » en actionnant l'interrupteur (12).
- Réglez la forme du signal au moyen du sélecteur de forme de signal (14).
- Réglez la valeur souhaitée de la fréquence à l'aide de la touche (9) et du régulateur de fréquence (10).
- Sélection du degré d'atténuation avec la touche (16).
- Branchez le câble BNC à la prise de sortie TTL (21) ou utilisez la sortie de signal (22).

### 4.2 Mode de service Amplificateur de puissance avec signal externe

- Allumez l'appareil en actionnant l'interrupteur principal (7).
- Branchez la source de signal externe à l'entrée de microphone (29) au dos de l'appareil.
- Sélectionnez la sensibilité de l'entrée avec le sélecteur audio /normal (30).
- Sélectionnez « Power Out » en actionnant l'interrupteur (12).
- Réglez l'amplitude du signal de sortie avec le bouton de réglage (18).
- Réglez l'offset CC avec le bouton (20).
- Prélevez le signal sur les prises de sortie (19).

**Prudence :** Lorsque les signaux d'entrée sont très élevés, les DEL (16) indiquent une surcharge.

### 4.3 Mode de service Générateur de balayage

- Allumez l'appareil en actionnant l'interrupteur principal (7).
- Sélectionnez le mode de service de votre choix en actionnant l'interrupteur (12).
- Pour le balayage externe, branchez le générateur de fonctions externe aux prises d'entrée (25).
- Pour « linear sweep » et « log sweep », réglez la fréquence centrale à la valeur souhaitée en utilisant les touches (9 et 10). Sélectionnez la largeur et le taux de balayage avec les boutons (23 et 24).
- Branchez le câble BNC à la prise de sortie TTL (21) ou utilisez la sortie de signal (22).

#### **4.4 Mode de service Fréquence**

- Branchez l'appareil externe à la prise d'entrée (25).
- Allumez l'appareil en actionnant l'interrupteur principal (7).
- Sélectionnez le mode de service « External Count » en actionnant l'interrupteur (12).
- La fréquence mesurée est indiquée dans l'affichage (2).

#### **4.5 Remplacement de fusible**

- Retirez la fiche secteur.
- Détachez le cordon d'alimentation secteur de l'appareil.
- Dégagez le porte-fusible (28) en utilisant un objet plat (tel qu'un tournevis).
- Remplacez le fusible, puis remplacez le porte-fusible.
- Raccordez le cordon d'alimentation secteur à l'appareil.

## Generatore di funzione con frequenzimetro 1003588

### Istruzioni per l'uso

03/14 ALF



### 1. Norme di sicurezza

Il generatore di funzione con frequenzimetro risponde alle disposizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, di comando, di regolazione e da laboratorio della norma DIN EN 61010 parte 1 ed è realizzato in base alla classe di protezione I. L'apparecchio è pensato per l'utilizzo in ambienti asciutti, adatti per strumenti elettrici.

Un utilizzo conforme garantisce il funzionamento sicuro dell'apparecchio. La sicurezza non è tuttavia garantita se l'apparecchio non viene utilizzato in modo appropriato o non viene trattato con cura.

Se si ritiene che non sia più possibile un funzionamento privo di pericoli, l'apparecchio deve essere messo immediatamente fuori servizio (ad es. in caso di danni visibili).

Nelle scuole e negli istituti di formazione, il personale istruito è responsabile del controllo dell'uso dell'apparecchio.

- Prima di utilizzare l'apparecchio per la prima volta, verificare che il valore riportato sul retro dell'alloggiamento indicante la tensione di

alimentazione corrisponda ai requisiti locali.

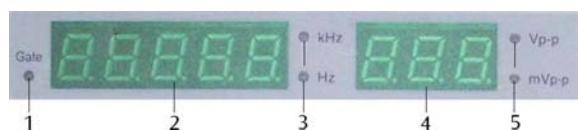
- Prima della messa in funzione controllare che l'alloggiamento e il cavo di alimentazione non presentino danni; in caso di disturbi nel funzionamento o danni visibili mettere l'apparecchio fuori servizio e al sicuro da ogni funzionamento involontario.
- Collegare l'apparecchio solo a prese con conduttore di protezione collegato a terra.
- Prima di collegare i cavi per gli esperimenti, verificare che non presentino isolante danneggiato e fili metallici non isolati.
- Sostituire il fusibile difettoso solo con un fusibile corrispondente al valore originale (v. retro dell'alloggiamento).
- Prima di sostituire i fusibili, scollegare la spina di rete.
- Non mettere mai in cortocircuito il fusibile o il portafusibili.
- Fare aprire l'apparecchio solo da un elettricista specializzato.

## 2. Descrizione

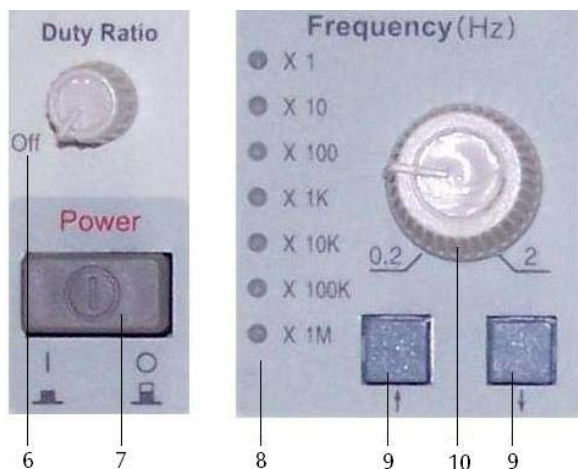
Il generatore di funzione serve per l'esecuzione di esperimenti nel campo della teoria delle vibrazioni e dell'acustica, per esperimenti a ultrasuoni e a induzione, con particolare attenzione al campo di basse frequenze.

L'apparecchio è utilizzabile come generatore di funzione, amplificatore di potenza, generatore sweep o frequenzimetro.

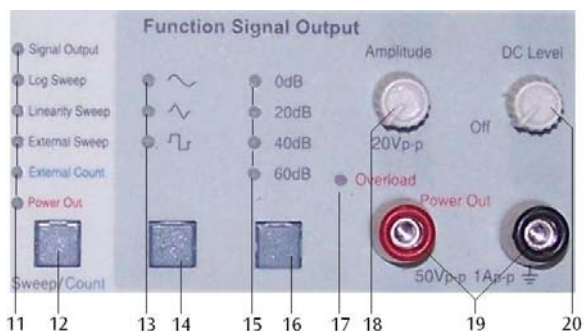
## 3. Elementi di comando



- 1 LED tempo di porta
- 2 Display per frequenza di uscita o frequenza del segnale misurata
- 3 Indicatore digitale dell'unità in Hz o kHz (LED)
- 4 Display digitale per tensione di uscita
- 5 Indicatore dell'unità della tensione di uscita in  $mV_{PP}$  o  $V_{PP}$



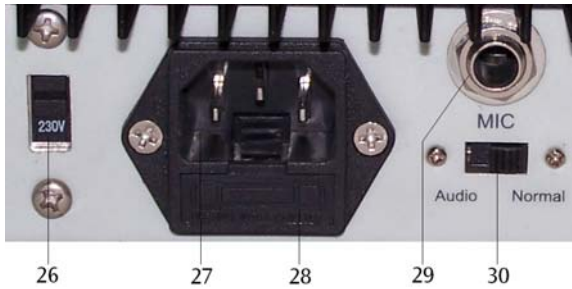
- 6 Manopola di regolazione per tasso di pulsazione. In posizione "Off", il tasso è pari al 50%
- 7 Interruttore di rete
- 8 Indicatore range di frequenza (LED)
- 9 Pulsante Su/Giù per range di frequenza
- 10 Regolatore di frequenza (multiturn)



- 11 Indicatori modalità operative (LED)
- 12 Selettore modalità operative: segnale di uscita, sweep logaritmico, sweep lineare, sweep esterno, conteggio esterno, interruttore
- 13 Indicatori forma del segnale (LED)
- 14 Selettore forma del segnale: sinusoidale, triangolare, rettangolare
- 15 Indicazione del grado di indebolimento (LED)
- 16 Selettore per indebolimento del segnale di uscita sulla presa 22: 0 dB, 20 dB, 40 dB, 60 dB
- 17 Indicatore di sovraccarico (LED)
- 18 Manopola di regolazione per ampiezza
- 19 Prese di uscita: campo max.  $50 V_{PP}$ , max.  $1 A_{PP}$
- 20 Manopola di regolazione per offset CC: tensione del segnale di uscita da -5 V a +5 V, nessun offset in posizione OFF



- 21 Presa di uscita per segnale TTL, impedenza  $600 \Omega$
- 22 Presa uscita del segnale
- 23 Manopola di regolazione per ampiezza sweep per la regolazione del range di frequenza
- 24 Manopola di regolazione del tasso di sweep per l'impostazione del tempo
- 25 Presa d'ingresso per segnale esterno



- 26 Selettore tensione di rete
- 27 Presa femmina per cavo di rete
- 28 Portafusibili
- 29 Presa d'ingresso audio per microfono
- 30 Selettore Audio / Normale

### 3. Dati tecnici

#### Generatore:

- Forma del segnale: simmetrica o asimmetrica, sinusoidale, triangolare, rettangolare
- Range di frequenza: 0,2 Hz – 2 MHz in 7 decadi
- Impedenza di uscita: 50  $\Omega$
- Tensione di uscita: 1 mV<sub>PP</sub> – 10 V<sub>PP</sub> -3 dB (50  $\Omega$ )  
1 mV<sub>PP</sub> – 20 V<sub>PP</sub> -3 dB (1 M  $\Omega$ )
- Uscita funzione: 0 dB 1 V<sub>PP</sub> – 10 V<sub>PP</sub>  $\pm$ 10%  
20 dB 0.1 V<sub>PP</sub> – 1 V<sub>PP</sub>  $\pm$ 10%  
40 dB 10 m V<sub>PP</sub> – 100 mV<sub>PP</sub>  $\pm$ 10%  
60 dB 1 mV<sub>PP</sub> – 10 mV<sub>PP</sub>  $\pm$ 10%
- Tasso di pulsazione: 20% – 80%
- Offset CC: -5 V – +5 V
- Impedenza di uscita TTL: 600  $\Omega$

#### Uscita di potenza:

- Tensione di uscita: 50 V<sub>PP</sub> -3 dB
- Corrente di uscita: max. 1 A<sub>PP</sub>
- Frequenza di uscita: 0,2 Hz – 100 kHz  
Onda quadra < 30 kHz

#### Frequenzimetro:

- Range di frequenza: 0,2 Hz – 20 MHz

#### Dati generali:

- Tensione di rete: 115 V o 220 V CA, 50 Hz  
Vedere retro dell'apparecchio
- Assorbimento di potenza: 30 W
- Dimensioni: ca. 265 x 215 x 90 mm
- Peso: ca. 2 kg

## 4. Comandi

### 4.1 Modalità Generatore

- Accendere l'apparecchio con l'interruttore di rete (7).
- Selezionare la modalità operativa "Signal Output" con l'interruttore (12).
- Impostare la forma del segnale con il selettore della forma del segnale (14).
- Utilizzare il pulsante (9) e il regolatore di frequenza (10) per portare la frequenza al valore desiderato.
- Selezionare il grado di indebolimento con il pulsante (16).
- Collegare il cavo BNC alla presa di uscita TTL (21) o utilizzare l'uscita del segnale (22).

### 4.2 Modalità Amplificatore di potenza con segnale esterno

- Collegare l'apparecchio con l'interruttore di rete (7).
- Collegare la sorgente esterna del segnale all'ingresso microfono (29) sul retro dell'apparecchio.
- Selezionare la sensibilità dell'ingresso con il selettore Audio / Normale (30).
- Selezionare "Power Out" con l'interruttore (12).
- Regolare l'ampiezza del segnale di uscita tramite la manopola di regolazione (18).
- Regolare l'offset CC con la manopola (20).
- Rilevare il segnale dalle prese di uscita (19).

**Attenzione:** in caso di segnali d'ingresso molto elevati, il LED (16) indica un sovraccarico.

### 4.3 Modalità Generatore sweep

- Accendere l'apparecchio con l'interruttore di rete (7).
- Selezionare la modalità desiderata con l'interruttore (12).
- Per lo "sweep esterno" collegare il generatore di funzione alle prese d'ingresso (25).
- Per lo "sweep lineare" e lo "sweep log" impostare la frequenza media con i pulsanti (9 e 10) al valore desiderato. Selezionare l'ampiezza sweep e il tasso con le manopole (23 e 24).
- Collegare il cavo BNC alla presa di uscita TTL (21) o utilizzare l'uscita del segnale (22).

#### **4.4 Modalità Frequenzimetro**

- Collegare l'apparecchio esterno alla presa d'ingresso (25).
- Accendere l'apparecchio con l'interruttore di rete (7).
- Selezionare la modalità operativa "External Count" con l'interruttore (12).
- La frequenza misurata viene visualizzata sul display (2).

#### **4.5 Sostituzione dei fusibili**

- Estrarre la spina.
- Rimuovere il cavo di allacciamento alla rete dall'apparecchio.
- Estrarre il portafusibili (28) con un oggetto piatto (ad es. un cacciavite).
- Sostituire il fusibile e riavvitare il supporto.
- Collegare il cavo di allacciamento alla rete all'apparecchio.



## Generador de funciones con frecuencímetro 1003588

### Instrucciones de uso

03/14 ALF



### 1. Aviso de seguridad

El generador de funciones con frecuencímetro corresponde a las regulaciones de seguridad para dispositivos eléctricos de medición, de mando, de control y de laboratorio, estipuladas por la norma DIN EN 61010, parte 1, y ha sido montado según la clase de protección I. Está previsto para el servicio en recintos secos, convenientes para los medios de servicio eléctricos.

Su uso correcto, acorde con las prescripciones, garantiza el servicio seguro del equipo. Sin embargo, la seguridad no queda garantizada si el dispositivo se usa incorrectamente o se lo manipula sin el cuidado necesario.

Si es de suponer que ya no es posible un funcionamiento libre de peligro (por ejemplo, por daños visibles), se debe poner el equipo fuera de servicio inmediatamente.

En escuelas e instalaciones educativas, el funcionamiento del equipo debe ser supervisado responsablemente por personal instruido al respecto.

- Antes de la primera puesta en marcha, se debe comprobar si el valor impreso en el lado posterior de la caja corresponde a las exigencias locales de tensión.

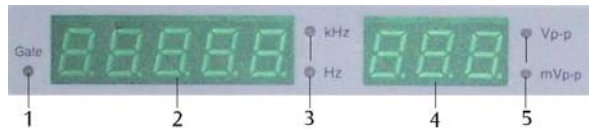
- Antes de poner en marcha el aparato se debe examinar si existen daños en la caja o en la conexión a la red y, en caso de fallos en el funcionamiento o daños visibles, se debe poner el equipo fuera de servicio asegurándolo contra una puesta en marcha involuntaria.
- El aparato se conecta sólo en enchufes con un conductor de protección conectado a la tierra.
- Antes de la conexión, revisar si las conexiones de experimentación se encuentran libres de daños en el aislamiento o si los cables están pelados.
- Los fusibles defectuosos sólo se deben sustituir con uno correspondiente al valor original (ver lado posterior de la caja).
- Es necesario desenchufar el aparato antes de cambiar el fusible.
- Nunca se debe cortocircuitar el fusible o el portafusibles.
- Sólo un electrotécnico está autorizado a abrir el aparato.

## 2. Descripción

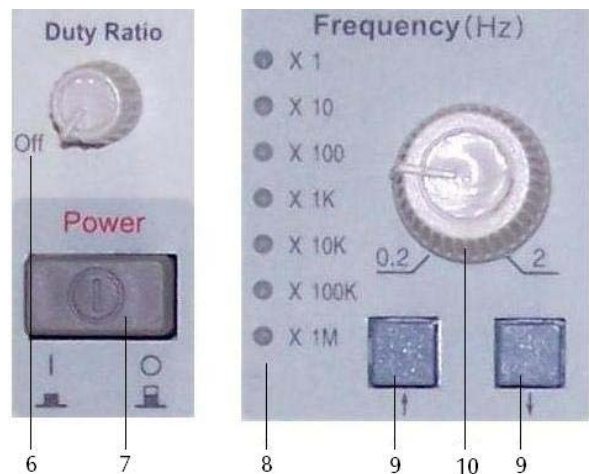
El generador de funciones sirve para la realización de experimentos de oscilaciones, de acústica, para experimentos de ultrasonido e inducción, especialmente en el alcance de las bajas frecuencias.

El aparato se puede utilizar como, generador de funciones, amplificador de potencia, generador de barrido o como frecuencímetro.

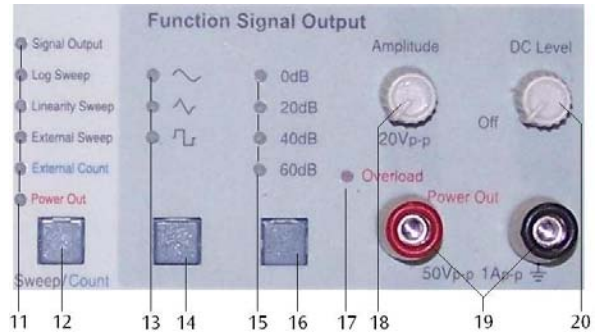
## 3. Elementos de mando



- 1 LED de ventana temporal
- 2 Indicación para la frecuencia de salida o de la frecuencia de señal medida
- 3 Indicación digital para la unidad en Hz o kHz (LEDs))
- 4 Indicación digital para la tensión de salida
- 5 Indicación para la unidad de la tensión de salida, en  $mV_{pp}$  resp. en  $V_{pp}$



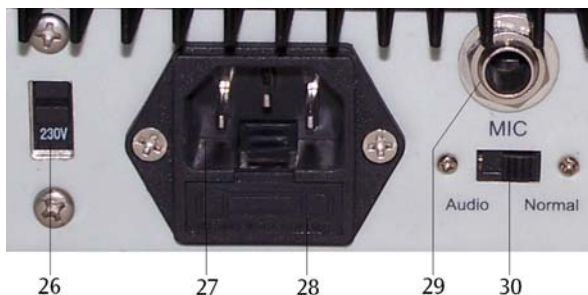
- 6 Botón de ajuste de la relación entre ancho de pulso y período. En posición "Off" la relación es 50%
- 7 Interruptor de la red
- 8 Indicación del rango de frecuencias (LEDs)
- 9 Tecla Arriba/Abajo para el rango de frecuencias
- 10 Ajuste de frecuencia (multivueeltas)



- 11 Indicación de la forma de funcionamiento (LEDs)
- 12 Selector de forma funcionamiento: Señal de salida, barrido logarítmico, barrido lineal, barrido externo, conteo externo, desconexión.
- 13 Indicación de la forma de señal (LEDs)
- 14 Selector de la forma de señal: Senoidal, triangular, cuadrada
- 15 Indicación del grado de atenuación (LEDs)
- 16 Selector para la atenuación de la señal de salida en el casquillo 22: 0 dB, 20 dB, 40 dB, 60 dB
- 17 Indicación de sobrecarga (LED)
- 18 Botón de ajuste para la amplitud
- 19 Casquillos de salida: Alcance max. 50  $V_{pp}$ , max. 1  $A_{pp}$
- 20 Botón de ajuste para la desviación (Offset) de CC: Tensión de la señal de salida es de -5 V hasta +5 V, sin offset, en posición in OFF



- 21 Casquillo de salida para la señal TTL, Impedancia 600  $\Omega$
- 22 Casquillo de señal de salida
- 23 Botón de ajuste para el ancho del barrido para el alcance de frecuencias
- 24 Botón de ajuste de velocidad de barrido, para ajuste del tiempo
- 25 Casquillo de entrada para una señal externa



- 26 Selector de la tensión de la red  
 27 Cuba de enchufe para el cable de la red  
 28 Portafusible  
 29 Casquillo de entrada de audio para micrófono  
 30 Selector Audio / Normal

### 3. Datos técnicos

#### Generador:

- Forma de señal: Senoidal simétrica o asimétrica, triangular, cuadrada  
 Alcance de frecuencias: 0,2 Hz – 2 MHz en 7 décadas  
 Impedancia de salida: 50  $\Omega$   
 Tensión de salida: 1 mV<sub>pp</sub> – 10 V<sub>pp</sub> -3 dB (50  $\Omega$ )  
 1 mV<sub>pp</sub> – 20 V<sub>pp</sub> -3 dB (1 M  $\Omega$ )  
 Salida funcional: 0 dB 1 V<sub>pp</sub> – 10 V<sub>pp</sub>  $\pm$ 10%  
 20 dB 0.1 V<sub>pp</sub> – 1 V<sub>pp</sub>  $\pm$ 10%  
 40 dB 10 mV<sub>pp</sub> – 100 mV<sub>pp</sub>  $\pm$ 10%  
 60 dB 1 mV<sub>pp</sub> – 10 mV<sub>pp</sub>  $\pm$ 10%  
 Relación pulso/período: 20% – 80%  
 Offset de CC: -5 V – +5 V  
 Impedancia de salida TTL: 600  $\Omega$

#### Salida de potencia:

- Tensión de salida: 50 V<sub>pp</sub> -3 dB  
 Corriente de salida: max. 1 A<sub>pp</sub>  
 Frecuencia de salida: 0,2 Hz – 100 kHz  
 Curva cuadrada < 30 kHz

#### Frecuencímetro:

- Alcance de frecuencias: 0.2 Hz – 20 MHz

#### Datos generales:

- Tensión de la red: 115 V resp. 220 V CA, 50 Hz  
 Ver reverso del aparato  
 Consumo de potencia: 30 W  
 Dimensiones: aprox. 265 x 215 x 90 mm  
 Masa: aprox. 2 kg

## 4. Servicio

### 4.1 Modo de Funcionamiento: Generador

- Se enciende el aparato con el interruptor de la red (7).
- Se selecciona el modo de trabajo "Signal Output" con el interruptor (12).
- Se ajusta la forma de señal con el selector de forma de señal (14).
- Con la tecla (9) y con el ajuste de frecuencia (10) se lleva la frecuencia al valor deseado.
- Selección del grado de atenuación con la tecla (16).
- Se conecta el cable BNC en el casquillo de salida TTL (21) o se utiliza la salida de señal (22).

### 4.2 Modo de funcionamiento: Amplificador de potencia con señal externa

- Se enciende el aparato con el interruptor de la red (7).
- Se conecta la fuente de señal en la entrada de micrófono (29) al reverso del aparato.
- Se selecciona la sensibilidad de la entrada con el selector "Audio / Normal" (30).
- Se elige "Power Out" con el conmutador (12).
- Se fija la amplitud de la señal de salida con el botón de ajuste (18).
- Se ajusta el offset de CC con el botón (20).
- Se toma la señal por medio de los casquillos de salida (19).

**Cuidado:** Con señales de entrada muy altas el LED (16) indica una sobrecarga.

### 4.3 Modo de Funcionamiento: Generador de barrido

- Se enciende el aparato con el interruptor de la red (7).
- Se elige el modo de trabajo deseado con el conmutador (12).
- Para un "Barrido externo" se conecta un generador de funciones externo en los casquillos de entrada (25).
- Para un "barrido lineal" y un "barrido log" la frecuencia media se ajusta con las teclas (9 y 10) en el valor deseado. El ancho y la velocidad de barrido se seleccionan por medio de los botones (23 y 24).
- Se conecta el cable BNC en el casquillo de salida TTL (21) o se utiliza la salida de señal (22).

#### **4.4 Modo de Funcionamiento: Frecuencímetro**

- Se conecta el aparato externo en el casquillo (25).
- Se enciende el aparato con el interruptor de la red (7).
- Se elige el modo de trabajo "External Count" con el conmutador (12).
- La frecuencia medida aparece en el indicador (2).

#### **4.5 Reemplazo de fusibles**

- Desconecte el enchufe de la red.
- Se separa del aparato el cable de conexión a la red.
- El portafusible (28) se saca palanqueando con un objeto plano (p. ej. un destornillador).
- Se cambia el fusible y se vuelve a insertar el portafusible.
- El cable de conexión a la red se vuelve a enchufar en el aparato.

**Gerador de função com contador de frequências 1003588****Instruções para o uso**

03/14 ALF

**1. Indicações de segurança**

O gerador de função com contador de frequências atende às regulamentações de segurança segundo DIN EN 61010 Parte 1 e é construído conforme a classe de segurança I. Está previsto para ser operado em ambiente seco e é apropriado para meios de operação elétricos.

Caso seja utilizado conforme às indicações operacionais de segurança, está garantida a operação segura do aparelho. Esta segurança não estará garantida caso o aparelho seja operado de modo incorreto ou sem os necessários cuidados.

Caso seja determinado que um funcionamento sem perigo não é mais possível (por exemplo, em caso de danificação do aparelho), deve-se imediatamente deixar de utilizar o mesmo.

Em escolas ou centros de formação a operação do aparelho deve ocorrer sob a responsabilidade de pessoas preparadas para a operação do aparelho.

- Antes da primeira utilização deve-se verificar se a tensão de rede impressa na parte posterior do aparelho coincide com a tensão

de rede e as condições de fornecimento locais.

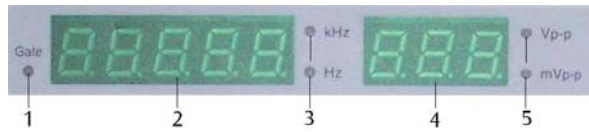
- Antes de conectar o aparelho à rede elétrica, controlar se este e a conexão à rede estão livres de danos ou defeitos funcionais, e caso sejam observados disfunções ou danos visíveis, desligar imediatamente o aparelho e garantir que não seja operado por acidente.
- Só conectar o aparelho em tomada com condutor de proteção aterrado.
- Controlar se as conexões experimentais estão livres de danos na isolação ou se há cabos nus antes de ligar o aparelho.
- Substituir os fusíveis defeituosos só com um fusível correspondente ao valor do fusível original (ver parte posterior do aparelho).
- Desconectar da tomada antes de trocar o fusível.
- Nunca provocar curto-circuito com o fusível ou com o suporte do fusível.
- Só permitir a abertura do aparelho por pessoal especializado em eletricidade.

## 2. Descrição

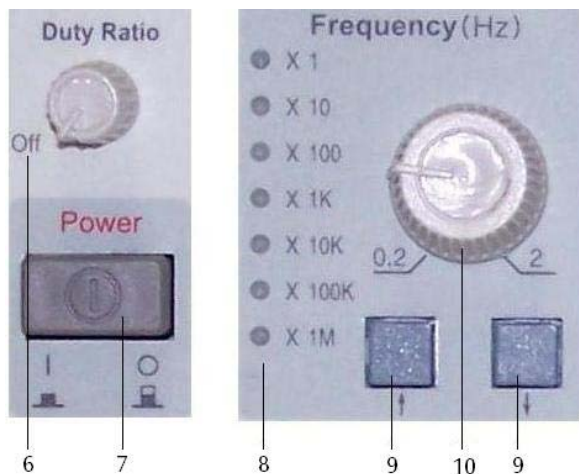
O gerador de função se destina à realização de experiências no estudo de oscilações e experiências com acústica, ultrassom e indução, com foco na faixa de frequências baixas.

O aparelho pode ser utilizado como geração de função, amplificador de potência, gerador de varredura ou medidor de frequências.

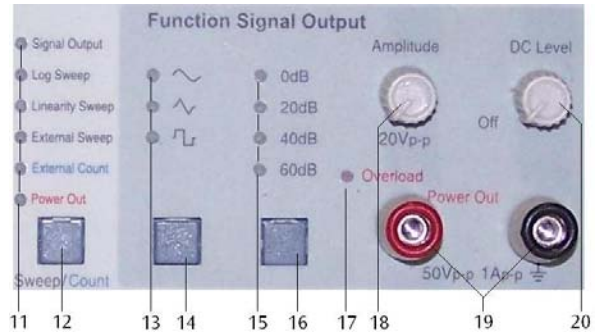
## 3. Elementos de operação



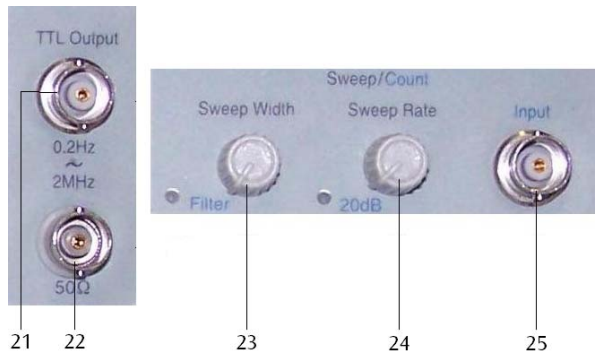
- 1 LED do tempo do portão
- 2 Indicação da frequência de saída ou frequência de sinal medida
- 3 Indicação digital da unidade em Hz ou kHz (LEDs)
- 4 Indicação digital para tensão de saída
- 5 Indicação da unidade da tensão de saída em  $mV_{SS}$  ou  $V_{SS}$



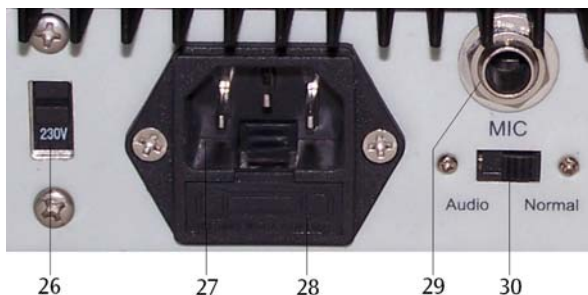
- 6 Botão de ajuste para ciclo de operação. Na posição "off", o ciclo é de 50%
- 7 Interruptor de rede
- 8 Indicação da faixa de frequências (LEDs)
- 9 Botões de aumento e diminuição da faixa de frequências
- 10 Ajuste de frequência (Multiturn)



- 11 Indicações do tipo de operação (LEDs)
- 12 Tecla de seleção do tipo de operação: sinal de saída, varredura logarítmica, varredura linear, varredura externa, contagem externa, botão de desligar.
- 13 Indicações da forma do sinal (LEDs)
- 14 Tecla de seleção da forma do sinal: senoidal, triangular, retangular
- 15 Indicação do grau de enfraquecimento (LEDs)
- 16 Tecla de seleção para enfraquecimento do sinal de saída no conector 22: 0 dB, 20 dB, 40 dB, 60 dB
- 17 Indicação de sobrecarga (LED)
- 18 Botão de ajuste da amplitude
- 19 Conectores de saída: âmbito máx.  $50 V_{SS}$ , máx.  $1 A_{SS}$
- 20 Botão de ajuste para DC Offset: tensão do sinal de saída é de -5 V até +5 V, sem Offset na posição OFF



- 21 Conector de saída para sinal TTL, impedância  $600 \Omega$
- 22 Conector de saída de sinal
- 23 Botão de ajuste para largura de varredura para ajuste da faixa de frequências
- 24 Botão de ajuste da taxa de varredura para ajuste do tempo
- 25 Conector de entrada para sinal externo



- 26 Seletor de tensão de rede  
 27 Tomada para cabo de rede  
 28 Compartimento do fusível  
 29 Conector de entrada de áudio para microfone  
 30 Chave seletora Áudio / Normal

### 3. Dados técnicos

#### Gerador:

Forma do sinal: senoidal simétrico ou assimétrico, triangular ou retangular

Faixa de frequências: 0,2 Hz – 2 MHz em 7 faixas

Impedância de saída: 50 Ω

Tensão de saída: 1 mV<sub>SS</sub> – 10 V<sub>SS</sub> -3 dB (50 Ω)  
 1 mV<sub>SS</sub> – 20 V<sub>SS</sub> -3 dB (1 M Ω)

Saída de função: 0 dB 1 V<sub>SS</sub> – 10 V<sub>SS</sub> ±10%  
 20 dB 0.1 V<sub>SS</sub> – 1 V<sub>SS</sub> ±10%  
 40 dB 10 m V<sub>SS</sub> – 100 mV<sub>SS</sub> ±10%  
 60 dB 1 mV<sub>SS</sub> – 10 mV<sub>SS</sub> ±10%

Ciclo de trabalho: 20% – 80%

DC Offset: -5 V – +5 V

Impedância de saída TTL: 600 Ω

#### Saída de potência:

Tensão de saída: 50 V<sub>SS</sub> -3 dB

Corrente de saída: máx. 1 A<sub>SS</sub>

Frequência de saída: 0,2 Hz – 100 kHz  
 curva retangular < 30 kHz

#### Contador de frequências:

Faixa de frequências: 0.2 Hz – 20 MHz

#### Dados gerais:

Tensão de rede: 115 V ou 220 V AC, 50 Hz  
 vide parte traseira do aparelho

Entrada de potência: 30 W

Dimensões: aprox. 265 x 215 x 90 mm

Peso: aprox. 2 kg

### 4. Utilização

#### 4.1 Tipo de operação Gerador

- Ligar o aparelho com o interruptor de rede (7).
- Selecionar modo de operação "Signal Output" com a tecla (12).
- Ajustar a forma do sinal com a tecla de seleção da forma de sinal (14).
- Ajustar a frequência para o valor desejado com os botões (9) e com o ajuste de frequência (10).
- Seleção do grau de enfraquecimento com a tecla (16).
- Conectar o cabo BNC no conector de saída TTL (21) ou utilizar saída de sinal (22).

#### 4.2 Tipo de operação amplificador de potência com sinal externo

- Ligar o aparelho com o interruptor de rede (7).
- Conectar a fonte externa de sinal na entrada de microfone (29) na parte traseira do aparelho.
- Selecionar a sensibilidade da entrada com a chave seletora Áudio / Normal.
- Selecionar "Power Out" com a tecla (12).
- Ajustar a amplitude do sinal de saída com o botão de ajuste (18).
- Ajustar DC Offset com o botão (20).
- Encaminhar o sinal pelos conectores de saída (19).

**Cuidado:** Com sinais de entrada muito altos, o LED (16) indica sobrecarga.

#### 4.3 Tipo de operação gerador de varredura

- Ligar o aparelho com o interruptor de rede (7).
- Selecionar o modo de operação desejado com a tecla (12).
- Para "Varredura Externa", conectar gerador de função externo nos conectores de entrada (25).
- Para "linear sweep" e "log sweep" ajustar a frequência média com as teclas (9 e 10) para o valor desejado. Selecionar largura e taxa de varredura com os botões (23 e 24).
- Conectar o cabo BNC no conector de saída TTL (21) ou utilizar a saída de sinal (22).

#### 4.4 Tipo de operação medidor de frequência

- Conectar o aparelho externo no conector de entrada (25).

- Ligar o aparelho com o interruptor de rede (7).
- Selecionar o modo de operação “External Count” com a tecla (12).
- A frequência medida aparece no indicador (2).

#### **4.5 Troca de fusíveis**

- Retire o cabo da tomada.
- Desconectar o cabo de conexão à rede do aparelho.
- Alavancar para fora o suporte de fusíveis (28) com um objeto achatado (exemplo, chave de fenda).
- Troque o fusível e volte a instalar o suporte.
- Conectar o cabo de conexão à rede ao aparelho.