

DEUTSCH

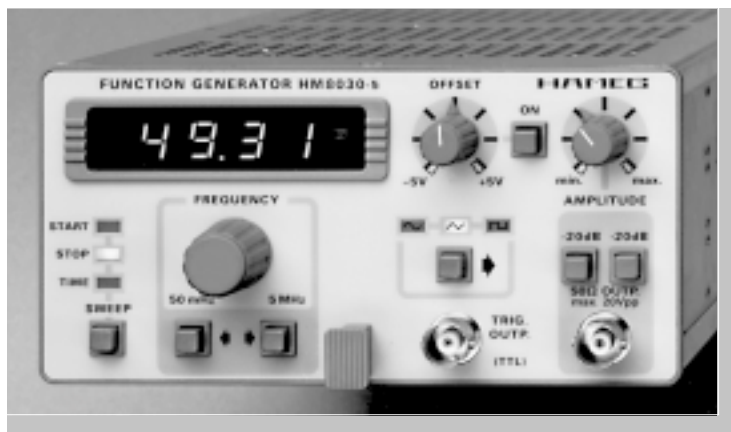
ENGLISH

FRANÇAIS

ESPAÑOL

HAMEG[®]
Instruments

HM 8030-5



MANUAL • HANDBUCH • MANUEL

Deutsch	6
English	13
Français	19
Español	25



General information regarding the CE marking

HAMEG instruments fulfill the regulations of the EMC directive. The conformity test made by HAMEG is based on the actual generic- and product standards. In cases where different limit values are applicable, HAMEG applies the severer standard. For emission the limits for residential, commercial and light industry are applied. Regarding the immunity (susceptibility) the limits for industrial environment have been used.

The measuring- and data lines of the instrument have much influence on emission and immunity and therefore on meeting the acceptance limits. For different applications the lines and/or cables used may be different. For measurement operation the following hints and conditions regarding emission and immunity should be observed:

1. Data cables

For the connection between instruments resp. their interfaces and external devices, (computer, printer etc.) sufficiently screened cables must be used. Without a special instruction in the manual for a reduced cable length, the maximum cable length of a dataline must be less than 3 meters long. If an interface has several connectors only one connector must have a connection to a cable.

Basically interconnections must have a double screening. For IEEE-bus purposes the double screened cables HZ72S and HZ72L from HAMEG are suitable.

2. Signal cables

Basically test leads for signal interconnection between test point and instrument should be as short as possible. Without instruction in the manual for a shorter length, signal lines must be less than 3 meters long.

Signal lines must be screened (coaxial cable - RG58/U). A proper ground connection is required. In combination with signal generators double screened cables (RG223/U, RG214/U) must be used.

3. Influence on measuring instruments.

Under the presence of strong high frequency electric or magnetic fields, even with careful setup of the measuring equipment an influence of such signals is unavoidable.

This will not cause damage or put the instrument out of operation. Small deviations of the measuring value (reading) exceeding the instruments specifications may result from such conditions in individual cases.

December 1995
HAMEG GmbH

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE



HAMEG[®]
Instruments

Name und Adresse des Herstellers
Manufacturer's name and address
Nom et adresse du fabricant

HAMEG GmbH
Kelsterbacherstraße 15-19
D - 60528 Frankfurt

HAMEG S.a.r.l.
5, av de la République
F - 94800 Villejuif

Die HAMEG GmbH / HAMEG S.a.r.l. bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG GmbH / HAMEG S.a.r.l. herewith declares conformity of the product
HAMEG GmbH / HAMEG S.a.r.l. déclare la conformité du produit

Bezeichnung / Product name / Designation: Funktionsgenerator/Function Generator/Genérateur de fonction

Typ / Type / Type: **HM8030-5**

mit / with / avec: **HM8001-2**

Optionen / Options / Options: -

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC
Directive des équipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité

EN 61010-1: 1993 / IEC (CEI) 1010-1: 1990 A 1: 1992 / VDE 0411: 1994
EN 61010-1/A2: 1995 / IEC 1010-1/A2: 1995 / VDE 0411 Teil 1/A1: 1996-05
Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension: II
Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility /
Compatibilité électromagnétique

EN 61326-1/A1
Störaussendung / Radiation / Emission: Tabelle / table / tableau 4; Klasse / Class / Classe B.
Störfestigkeit / Immunity / Imunité: Tabelle / table / tableau A1.

EN 61000-3-2/A14
Oberschwingungsströme / Harmonic current emissions / Émissions de courant harmonique: Klasse / Class / Classe D.

EN 61000-3-3
Spannungsschwankungen u. Flicker / Voltage fluctuations and flicker /
Fluctuations de tension et du flicker.

Datum /Date /Date

15.01.2001

Unterschrift / Signature / Signatur

E. Baumgartner
Technical Manager
Directeur Technique

Funktionsgenerator HM8030-5

- **Frequenzbereich 0,05Hz bis 5MHz**
- **Digitale Frequenzanzeige (4stellig)**
- **Signalformen: Sinus-Rechteck-Dreieck**
- **DC-Offset-Einstellung, Triggerausgang**
- **Interne und externe Wobbeleinrichtung**
- **Anstiegszeit typ. 15ns**
- **Klirrfaktor <0,5% (bis 100kHz)**



Mit seinen diversen Signalformen ist der Funktionsgenerator **HM8030** eine Signalquelle, die praktisch auf allen Gebieten der Meßtechnik einsetzbar ist. Besondere Qualitätsmerkmale sind vor allem **hohe Signalreinheit** und **gute Amplitudenstabilität** über den gesamten Frequenzbereich. Auch im Audio-Bereich ergeben sich vielfältige Einsatzmöglichkeiten.

Neben den 3 Standardfunktionen (**Sinus, Rechteck, Dreieck**) bietet der **HM8030** noch viele andere Features. Außergewöhnlich für einen **5MHz-Funktionsgenerator** ist z.B. die kurze Anstiegszeit von nur **15ns**. Ferner sind die Signale **intern** und **extern wobbelbar**, sodaß zusammen mit einem Oszilloskop auch Durchlaßkurven darzustellen sind. Zum Schutz gegen Fehl-

bedienung sind alle **Ausgänge kurzschlußfest** und kurzzeitig gegenüber irrtümlich von außen angelegte Fremdspannungen bis **±45V** geschützt. Erfahrungsgemäß ist dies besonders bei Verwendung des **HM8030** im Ausbildungsbereich sehr vorteilhaft.

Die Frequenz wird mit LED's digital angezeigt und ist auch ohne besonderes Feingefühl exakt einstellbar. Mit der **4stelligen Anzeige** ist die max. **Auflösung** im **5Hz-Bereich** immer noch **1mHz**. Die Meßzeit beträgt ca. **0,25sek.** und gilt konstant für alle anderen Frequenzbereiche.

Gemessen an seinen Fähigkeiten und der Qualität der generierten Signale ist der **HM8030** ein wirklich **universelles Gerät**, das in keinem Labor und Trainings-Center fehlen sollte.

Technische Daten

(Bezugstemperatur: 23°C ± 2°C)

Betriebsarten

Sinus-Rechteck-Dreieck-DC

freilaufend, intern oder extern frequenzmoduliert, mit oder ohne DC-Offset

Frequenzbereiche

0,05Hz bis 5MHz in 8 dekadischen Stufen variabel: $\times 0,09$ bis $\times 1,1$ (12:1)

Frequenzdrift: <0,5%/h bzw. 0,8%/24h bei konstanter Umgebungstemperatur (Mittelstellung des Frequenzstellers)

Kurvenform – Charakteristiken

Sinus-Klirrfaktoren

0,05 Hz bis 100kHz: max. 0,5%

0,1 MHz bis 0,5MHz: max. 1,5%

0,5 MHz bis 5MHz: max. 3%

Rechteck-Anstiegszeit: typ. 15ns

Überschwingen: <5%

(bei Abschluß mit 50Ω)

Dreieck-Nichtlinearität: < 1% (bis 100 kHz)

Anzeigen

Frequenz: 4stell. 7-Segment-LED, je 8x5mm

Genauigkeit: bis 5Hz: $\pm(1\% + 3 \text{ Digit})$

5Hz bis 5MHz: $\pm(5 \times 10^{-5} + 1 \text{ Digit})$

LED-Anzeige für mHz, Hz und kHz

Ausgänge

Signalausgang: (kurzschlußfest)

Impedanz: 50 Ω

Ausgangsspannung:

10V_{ss} an 50Ω Last; Leerlauf 20V

Spannungsteilung: gesamt 60dB_{ss}

2 Festteiler-Tasten: je 20dB ± 0,2dB

Variabel: 0 bis 20dB

Amplitudenfehler: (Sinus/Dreieck)

0,05Hz bis 0,5MHz: max. 0,2dB

0,5MHz bis 5MHz: max. 0,5dB

DC-Offset: variabel (an- und abschaltbar)

Offset-Bereich: max. ± 2,5V an 50Ω Last

Offset-Bereich: max. ± 5V im Leerlauf

Triggerausgang:

Zum Signalausgang synchrones

Rechtecksignal ca. +5V/TTL

FM-Eingang

(VCF, BNC-Buchse auf Geräte rückseite HM8001-2 u. Opt.HO801)

Frequenzänderung: ca. 1:100

Eingangsimpedanz: 6kΩ || 25pF

Eingangsspannung: max. ± 30V

Interne Wobbelung

Wobbelgeschwindigkeit: 20ms bis 15s

Wobbelhub: ca. 1:100

Verschiedenes

Betriebsbedingungen: +10°C bis +40°C

max. relative Luftfeuchtigkeit: 80%

Versorgung (von HM8001): +5V/200mA

+16V/300mA; -16V/250mA ($\Sigma=9,8W$).

Gehäusemaße (ohne 22pol. Flachstecker):

B 135, H 68, T 228mm; Gewicht: ca. 0,80kg

Allgemeine Hinweise

HAMEG Module sind normalerweise nur in Verbindung mit dem Grundgerät HM8001 verwendbar. Für den Einbau in andere Systeme ist darauf zu achten, daß die Module nur mit den in den technischen Daten spezifizierten Versorgungsspannungen betrieben werden. Nach dem Auspacken sollte das Gerät auf mechanische Beschädigungen und lose Teile im Innern überprüft werden. Falls ein Transportschaden vorliegt, ist sofort der Lieferant zu informieren. Das Gerät darf dann nicht in Betrieb gesetzt werden.

Sicherheit

Dieses Gerät ist gemäß **VDE 0411 Teil 1, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte**, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es entspricht damit auch den Bestimmungen der europäischen Norm EN 61010-1 bzw. der internationalen Norm IEC 1010-1. Den Bestimmungen der Schutzklasse I entsprechend sind alle Gehäuse- und Chassisteile mit dem Netzschutzleiter verbunden. (Für Module gilt dies nur in Verbindung mit dem Grundgerät). Modul und Grundgerät dürfen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen betrieben werden.

Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung innerhalb oder außerhalb der Einheit ist unzulässig.

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern. Diese Annahme ist berechtigt,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist
- wenn das Gerät lose Teile enthält,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen).

Beim Öffnen oder Schließen des Gehäuses muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.

Wenn danach eine Messung oder ein Abgleich am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf dies nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

Verwendete Symbole auf dem Gerät



Achtung - Bedienungsanleitung beobachten



Vorsicht Hochspannung



Erdanschluß

Garantie

Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen der Produktion einen Qualitätstest mit etwa 24stündigem „Burn In“. Im intermittierenden Betrieb wird dabei fast jeder Frühausfall erkannt. Dennoch ist es möglich, daß ein Bauteil erst nach längerem Betrieb ausfällt. Daher wird auf alle HAMEG-Produkte eine Funktionsgarantie von 2 Jahren gewährt. Voraussetzung ist, daß im Gerät keine Veränderungen vorgenommen wurden. Für Versendungen per Post, Bahn oder Spedition wird empfohlen, die Originalverpackung aufzubewahren. Transportschäden sind vom Garantiespruch ausgeschlossen.

Bei Beanstandungen sollte man am Gehäuse des Gerätes einen Zettel mit dem stichwortartig beschriebenen Fehler anbringen. Wenn auf diesem auch der Name bzw. die Telefonnummer des Absenders steht, dient dies der beschleunigten Abwicklung.

Servicehinweise und Wartung

Verschiedene wichtige Eigenschaften der Meßgeräte sollten in gewissen Zeitabständen genau überprüft werden. Dazu dienen die im Funktionstest und Abgleichplan des Manuals gegebenen Hinweise.

Löst man die beiden Schrauben am Gehäuse-Rückdeckel des Grundgerätes HM8001, kann der Gehäusemantel nach hinten abgezogen werden.

Beim späteren Schließen des Gerätes ist darauf zu achten, daß sich der Gehäusemantel an allen Seiten richtig unter den Rand des Front- und Rückdeckels schiebt.

Durch Lösen der beiden Schrauben an der Modul-Rückseite, lassen sich beide Chassisdeckel entfernen. Beim späteren Schließen müssen die Führungsnuten richtig in das Frontchassis einrasten.

Betriebsbedingungen

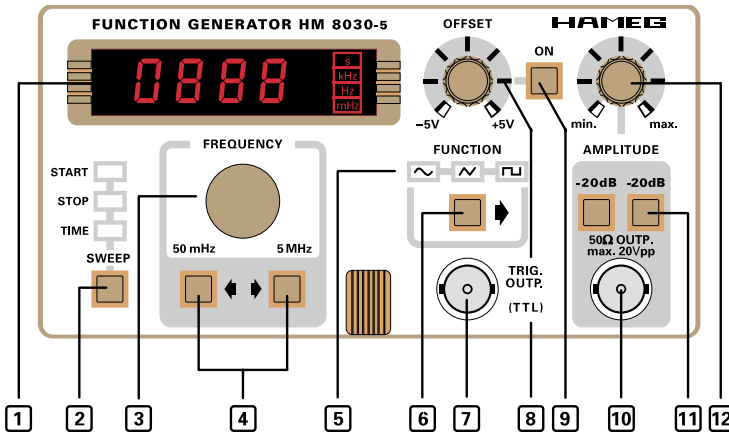
Der zulässige Umgebungstemperaturbereich während des Betriebes reicht von +10°C...+40°C. Während der Lagerung oder des Transports darf die Temperatur zwischen -40°C und +70°C betragen. Hat sich während des Transports oder der Lagerung Kondenswasser gebildet, muß das Gerät ca. 2 Stunden akklimatisiert werden, bevor es in Betrieb genommen wird. Die Geräte sind zum Gebrauch in sauberen, trockenen Räumen bestimmt. Sie dürfen nicht bei besonders großem Staub- bzw. Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden. Die Betriebslage ist beliebig. Eine ausreichende Luftzirkulation (Konvektionskühlung) ist jedoch zu gewährleisten. Bei Dauerbetrieb ist folglich eine horizontale oder schräge Betriebslage (Aufstellbügel) zu bevorzugen. Die Lüftungslöcher dürfen nicht abgedeckt sein.

Inbetriebnahme des Moduls

Vor Anschluß des Grundgerätes ist darauf zu achten, daß die auf der Rückseite eingestellte Netzspannung mit dem Anschlußwert des Netzes übereinstimmt. Die Verbindung zwischen Schutzleiteranschluß HM8001 und dem Netzschutzleiter ist vor jeglichen anderen Verbindungen herzustellen (Netzstecker HM8001 also zuerst anschließen). Die Inbetriebnahme beschränkt sich dann im wesentlichen auf das Einschieben der Module. Diese können nach Belieben in der rechten oder linken Einschuböffnung betrieben werden. Vor dem Einschieben oder bei einem Modulwechsel ist das Grundgerät auszuschalten. Der rote Tastenknopf „Power“ (Mitte Frontrahmen HM8001) steht dann heraus, wobei ein kleiner Kreis (o) auf der oberen Tastenschmalseite sichtbar wird. Falls die auf der Rückseite befind-

lichen BNC-Buchsen nicht benutzt werden, sollte man evtl. angeschlossene BNC-Kabel aus Sicherheitsgründen entfernen. Zur sicheren Verbindung mit den Betriebsspannungen müssen die Module bis zum Anschlag eingeschoben werden. Solange dies nicht der Fall ist, besteht keine Schutzleiterverbindung zum Gehäuse des Moduls (Büchelstecker oberhalb der Steckerleiste im Grundgerät). In diesem Fall darf kein Meßsignal an die Buchsen des Moduls gelegt werden.

Allgemein gilt: Vor dem Anlegen des Meßsignals muß das Modul eingeschaltet und funktionstüchtig sein. Ist ein Fehler am Meßgerät erkennbar, dürfen keine weiteren Messungen durchgeführt werden. Vor dem Ausschalten des Moduls oder bei einem Modulwechsel ist vorher das Gerät vom Meßkreis zu trennen.



Bedienungselemente HM8030-5

- (1) ANZEIGE** (7-Segment LEDs)
4stellige digitale Frequenzanzeige. Bereichsindikatoren für Hz und kHz.
- (2) SWEEP** (Taste)
Taste zur Aktivierung und Steuerung der internen Wobbeleinrichtung
- (3) FREQUENCY** (Drehknopf)
Bereichsüberlappende, lineare Frequenzeinstellung mit einem Einstellbereich von ca. 0.095 bis 1.1 des mit (4) gewählten Bereichs.
- (4) FREQUENCY** (2 Tasten)
Wahl des Frequenzbereiches von 0.05Hz bis 5MHz in 8 dekadischen Stufen.
- (5) ~ - $\sqrt{}$ - \square (LEDs)**
Anzeige der aktivierten Funktion.
- (6) ~ - $\sqrt{}$ - \square (Taste)**
Wahl der Betriebsart zwischen Dreieck, Sinus, Rechteck und Aus.
- (7) TRIG. OUTP.** (BNC-Buchse)
Kurzschlußfester Triggersignalausgang. Das Rechtecksignal ist TTL kompatibel. Tastverhältnis ca. 50%.

- (8) OFFSET** (Drehknopf)
Einstellung der positiven oder negativen Offsetspannung (Nullpunktverschiebung der Signalspannung) von $\pm 2,5V$ bei 50Ω Abschluß und $\pm 5V$ im Leerlauf. Die Offsetspannung ist mit der Taste **(9)** allen Funktionen zuschaltbar oder ohne aktivierte Funktion (Betriebsart „Aus“) auch separat verwendbar.
- (9) ON** (Drucktaste)
Aktivierung der Offsetfunktion.
- (10) 50 Ω OUTPUT** (BNC-Buchse)
Kurzschlußfester Signalausgang des Generators. Die Ausgangsimpedanz beträgt 50Ω ; die max. Ausgangsspannung $20V_{SS}$ bzw. $10V_{SS}$ bei 50Ω Abschluß.
- (11) -20dB, -20dB** (Drucktasten)
Einstellung der Ausgangssignalabschwächung. Jede Taste (-20dB) ist einzeln anwendbar. Sind beide gedrückt ergibt sich eine Dämpfung von 40dB. Die Gesamtabschwächung unter Berücksichtigung des Amplitudenstellers liegt dann bei 60dB (Faktor 1000).
- (12) AMPLITUDE** (Drehknopf)
Kontinuierliche Einstellung der Signalausgangsamplitude von 0 bis -20dB bei 50Ω Abschluß.

Wahl der Funktion

Mit der Funktionstaste (6) wird die Art des Ausgangssignals gewählt. Insgesamt stehen 3 Signalspannungen verschiedener Kurvenformen - Sinus, Rechteck, Dreieck zur Verfügung. Ist die Taste Offset "ON" gedrückt, ist die Entnahme eines Gleichspannungspegels möglich. Dieser ist entweder zusammen mit einer gewählten Signalfunktion oder auch separat verwendbar (keine der Funktions-LEDs leuchtet; Betriebsart „Aus“). Die maximale Offsetspannung bei offenem Ausgang beträgt $\pm 5V$ und läßt sich mit dem Steller Offset (8) stufenlos einstellen.

Einstellung der Frequenz

Die Wahl des Frequenzbereiches erfolgt in dekadischen Stufen mit den Bereichstasten (4). Mit Hilfe des Frequenzstellers (3) wird dann die gewünschte Frequenz exakt eingestellt. Angezeigt wird diese auf der 4-stelligen Digitalanzeige (1).

Ausgangsamplitude und Signalentnahme

Die dekadische Anpassung an den gewünschten Amplitudenbereich ist mit den 2 durch Tasten zu betätigenden Abschwächern mit je -20dB möglich.

Einschließlich dem kontinuierlich einstellbaren Amplitudensteller (12) beträgt die max. Abschwächung 60dB. Ausgehend von der max. Amplitude (10V_{ss} an 50 Ω) ist dann die kleinste entnehmbare Signalspannung ca. 10mV. Diese Werte setzen voraus, daß der Ausgang des Generators mit 50 Ω belastet ist. Bei Leerlauf des Ausgangs ist die zur Verfügung stehende Signalamplitude etwa doppelt so hoch. Für die Entnahme von exakten Rechtecksignalen ist darauf zu achten, daß nur 50 Ω -Koaxkabel (z.B. HZ34) verwendet wird. Außerdem ist das Kabel am Ende (auf der Verbraucherseite, z.B. Oszilloskop) mit einem 50 Ω -Durchgangswiderstand (z.B. HZ22) abzuschließen. Anderenfalls kann besonders bei höheren Frequenzen Überschwingen auftreten. Bei angeschlossenen Geräten mit 50 Ω -Eingang entfällt dieser Widerstand. Im Bereich der höheren Signalspannungen ist zu beachten, daß der verwendete Abschlußwiderstand auch entsprechend belastbar ist.

Kommt der Ausgang des HM8030-5 mit Teilen der zu testenden Schaltung in Berührung die Gleichspannung führen (d.h. dem Lastwiderstand ist Gleichspannung überlagert), so sollte ein Trennkondensator entsprechender Spannungsfestigkeit mit der spannungsführenden Ausgangsleitung des Generators in Serie geschaltet werden. Die Kapazität des Kondensators sollte so gewählt werden, daß kein Einfluß auf den Frequenzgang des Ausgangssignals genommen wird.

Der Ausgang ist kurzfristig (ca. 30 Sekunden) elektronisch gegen von außen angelegte Gleichspannung bis zu $\pm 45 V$ geschützt.

Trigger-Ausgang

Der Triggerausgang (7) liefert in den Betriebsarten Sinus, Rechteck, Dreieck ein zum Ausgangssignal synchrones Rechtecksignal. Eine am 50 Ω -Ausgang eingestellte Offset-Spannung beeinflusst das Triggersignal nicht. Der Triggerausgang ist kurzschlußfest und kann mehrere TTL-Eingänge steuern. Wenn der Triggerausgang mit 50 Ω belastet wird, ist der TTL-Pegel weit unterschritten. Deshalb sollten zur Verbindung nur kurze und kapazitätsarme Kabel ohne 50 Ω -Abschlußwiderstand benutzt werden.

Wobbelmöglichkeiten

1) Interne Wobbelung

Die interne Wobbeleinrichtung des HM8030-5 ist ein ausgezeichnetes Hilfsmittel zur Untersuchung von Filtern und Baugruppen im Frequenzbereich von 3Hz bis 5MHz. Die Bedienung beschränkt sich auf die Einstellung von Startfrequenz, Stoppfrequenz und Wobbelzeit (Zeit für den einmaligen Durchlauf von der Startfrequenz zur Stoppfrequenz). Die Aktivierung geschieht auf Tastendruck (Sweep) und ist mit allen Funktionen kombiniert möglich. Zuerst wird die Startfrequenz festgelegt. Sie wird durch die Frequenzbereichswahl und den Variable-Steller eingestellt und auf dem Display angezeigt. Beim nächsten Druck auf die Taste (2) SWEEP wird die Stoppfrequenz bestimmt. Der Frequenzhub ergibt sich aus dem Verhältnis von Startfrequenz zu Stoppfrequenz und kann bis zum Faktor 100 betragen. Dabei ist es möglich zwei Dekaden zu überstreichen. Beim nächsten Tastendruck wird die Wobbelzeit festgelegt. Diese ist von 0.02 sek. bis zu 15 sek. einstellbar und wird mit dem FREQUENCY-Steller (3) bestimmt. Gleichzeitig läuft schon der Wobbelvorgang ab und läßt sich kontinuierlich in der Geschwindigkeit verändern. Der Verlauf der Wobbelfrequenz - aufwärts oder abwärts - hängt von der Zuordnung der eingestellten Start- und Stoppfrequenz ab. Ist die Startfrequenz wie im Normalfall niedriger als die Stoppfrequenz erfolgt der Verlauf der Wobbelfrequenz von der niedrigeren (Startfrequenz) zur höheren Frequenz (Stoppfrequenz). Ist der eingestellte Wert für die Startfrequenz höher als der für die Stoppfrequenz erfolgt der Frequenzverlauf von der höheren zur niedrigeren Frequenz. Für die externe Frequenzmodulation steht auf der Rückseite des HM 8030-5 ein zusätzlicher **FM-Eingang** zur Verfügung.

2) FM-Eingang

Legt man an den FM-Eingang an der Geräterückseite des HM 8001 eine Wechselfrequenz, wird die Generatorfrequenz im Takt und entsprechend der Kurvenform dieser Wechselfrequenz frequenzmoduliert. Der Hub der Frequenzmodulation ist von der Amplitude der Wechselfrequenz abhängig. Dies ergibt auf einfache Weise die Möglichkeit, die Wobbelbandbreite bzw. den Wobbelhub zu verändern.

Bei Anlegen einer positiven Gleichspannung wird die Generatorfrequenz erhöht und dementsprechend auch angezeigt. Eine negative Gleichspannung verringert die Frequenz. Die Frequenzverschiebung ist von der Höhe und Polarität der Spannung **U** und von der **Frequenz** abhängig. Die eingestellte Frequenz **N₀** (ohne Gleichspannung) kann dabei beliebig gewählt sein.

Berechnung:

$$N = N_0 + A - U \text{ oder } U = (N - N_0) : A$$

Hierin ist

N₀= Ziffernanzeige ohne Spannung **U**,

N = Ziffernanzeige mit Spannung **U**,

U = ± Spannung am FM-Eingang.

A = 855(Digits pro Volt),

Dabei ist zu beachten: Nur angezeigte Ziffern gelten; der Dezimalpunkt wird nicht gewertet (z.B. 100.0 ≙ 1000 Digit). Die max. Frequenz (ca. 5 MHz) kann nicht, die Anzeige 000 sollte nicht überschritten werden. Vornullen entfallen.

Grenzen: Ist die größte Ziffernanzeige **N** = 5000, die kleinste **N₀** = 500, dann liegt **U** bei max. + 3,6V. Die Frequenz erhöht sich um den Faktor 10.

Ist die kleinste Ziffernanzeige **N** = 50 (kleinere Anzeigen sind möglich, aber ungenau), die größte **N₀** = 5000, dann liegt **U** bei max. -4V. Die Frequenz ändert sich um den Faktor 100. Die Stabilität der eingestellten Frequenz hängt hauptsächlich von der Konstanz der angelegten Spannung **U** ab. Die Frequenzänderung erfolgt **linear** mit der Spannung **U** und ist in allen Bereichen gleich.

Sägezahnausgang

Zur korrekten Triggerung während des Wobbelvorganges besitzt der HM 8030-5 einen Sägezahnausgang. Dieses Signal steht auf der Rückseite des HM 8001-2 zur Verfügung.

Funktionstest

Allgemeines

Dieser Test soll helfen, in gewissen Zeitabständen die Funktionen des HM8030-5 zu überprüfen. Um die normale Arbeitstemperatur zu erreichen, müssen Modul und Grundgerät in geschlossenem Zustand vor Testbeginn mindestens 60 Minuten eingeschaltet sein. Beim Abgleich ist die angegebene Reihenfolge unbedingt einzuhalten.

Verwendete Meßgeräte

Oszilloskop 20MHz: HM303 o.a.

50Ω Durchgangsabschluß HZ22

Digitalmultimeter HM8011-3

Gleichspannungsquelle z.B. HM8040

Klirrfaktormeßbrücke HM8027

Frequenzzähler HM8021-3

Frequenzvariation aller Bereiche

Der Einstellbereich des **VARIABLE**-Stellers (**3**) muß die Dekade an beiden Bereichsenden um mindestens 2% überlappen.

Stabilität der Ausgangsamplitude

Einstellung: (6) (4) (3) (12)
 \wedge 1k max max

Oszilloskop an Ausgang (**10**) anschließen. 50Ω-Abschluß verwenden. Kopplungsart DC einstellen. Bildhöhe auf 6cm einstellen. Alle Frequenzbereiche mit (**4**) und (**3**) überprüfen. Die maximale Abweichung der Bildhöhe darf ±2 mm bei keiner Frequenz überschreiten.

Maximale Ausgangsamplitude

Einstellung: (6) (4) (3) (12) (11)
 \wedge 1k max max nicht gedrückt

Oszilloskop an Ausgang (**10**) anschließen. Die Signalhöhe soll 20V_{SS} + 500mV_{SS} betragen. Bei Abschluß am Ausgang (**10**), mit 50Ω soll die Signalhöhe noch 10V_{SS} ± 250mV_{SS} betragen.

Funktion der Ausgangsabschwächer

Einstellung: (6) (4) (3) (12) (11)
 \sim 100 50Hz max nicht gedrückt

Digitalmultimeter (V_{AC}) am Ausgang (**10**) anschließen. Mit Regler (**12**) 5V-Anzeige einstellen. Erst eine Taste (**9**) (-20dB), dann beide Tasten (**8**) (-40dB) drücken. Anzeige des DVM soll dann 0.5V bzw. 0.05V ±2% betragen.

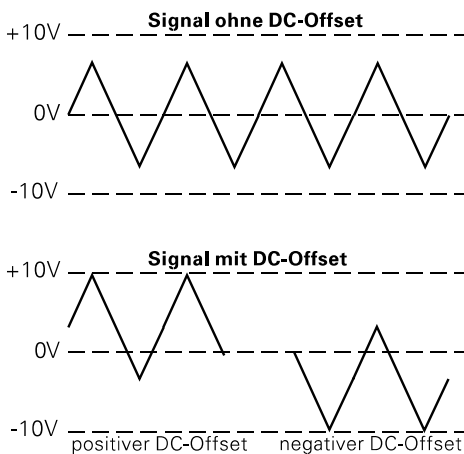
Einstellbereich der Offsetspannung

Einstellung: (6) (4) (3) (12)
 \wedge 10k max max

Kontrolle der Funktion mit Offset-Regler bei Gleichspannung oder Signal.

Oszilloskop an Ausgang (**10**) anschließen (2V/Div.) 50ΩAbschluß verwenden. Kopplungsart DC einstellen. Die Signalhöhe beträgt ca. 6 Divisions. Wird Regler (**10**) bei gedrückter Taste (**10**) Stellung nach rechts gedreht, wird das Ausgangssignal kurz unterhalb des oberen Bildschirmrandes begrenzt. Bei Drehung von Regler (**10**) nach links geschieht dies sinngemäß am unteren Bildschirmrand. Mit Regler (**8**) läßt sich das DC-Potential zwischen ca. + 2,5V und - 2,5 V variieren.

Offset-Einstellung Frequenzvariation durch FM-Input



Gleichspannung an FM-Eingang anlegen (Rückseite HM 8001-2 max. $\pm 30V$). Entsprechend der angelegten Gleichspannung ändert sich die Anzeige **(1)**. Die erzielten Ergebnisse lassen sich anhand der im Abschnitt FM-Eingang angegebenen Formeln überprüfen.

Signalform am Trigger-Ausgang

Oszilloskop an Ausgang **(10)** legen. Ein Rechtecksignal mit 50% Tastverhältnis und TTL-Niveau wird abgebildet (ca. $0,4V \equiv \text{Low}$ und ca. $5V \equiv \text{High}$). Ohne aktivierte Funktion liefert der Trigger-Ausgang **(7)** ca. $+5V$ DC.

Abgleichanleitung HM8030-5

Der Abgleich des HM8030-5 wird durch ein im EPROM abgelegtes Kalibrierprogramm unterstützt. Dabei werden nacheinander die Schritte 1 ... 9 durchlaufen. Durch Betätigen der **>** **(4)** Taste kann in den nächsten Programmschritt, durch die Taste **<** **(4)** in den vorherigen Programmschritt umgeschaltet werden. Der aktuelle Programmschritt wird durch Blinken des rechten Digit der Frequenzanzeige **(4)** dargestellt. Die anderen drei Digits und der Dezimalpunkt dienen weiterhin der Frequenzanzeige. Eine Ausnahme bildet Programm 4. Hier dient die gesamte Anzeige (4 Digits) zur Darstellung des Abgleichergebnisses.

Verwendete Meßgeräte:

60 MHz Oszilloskop (z.B. HM604)
 Frequenzzähler (z.B. HM 8021-3)
 Multimeter (z.B. HM 8011-3)
 Klirrfaktormeßgerät (z.B. HM8027)
 Durchgangsabschlußwiderstand 50Ω (z.B. HZ22)

Funktionen der Programmschritte

Prg.1: Amplituden- und Offseteinstellung des Dreiecksignals.

Prg.2: Symmetrie des Rechtecksignals am Bereichsanfang und -ende der drei oberen Bereiche.

Prg.3: wie Prg.2 jedoch für die vier niedrigsten Bereiche.

Prg.4: Genauigkeit der Frequenzanzeige.

Prg.5: Offseteinstellung des Vorverstärkers und Klirrfaktoreinstellung.

Prg.6/7: Rechteckamplitude bei ca. 3kHz. Verstärkungseinstellung des Endverstärkers bei kleinen Frequenzen (ca. 2kHz).

Prg.8: Frequenzkompensation des Endverstärkers.

Prg.9: Frequenz- und Amplitudeneinstellung des Dreiecksignals im 5MHz Bereich.

Starten der Abgleichroutine:

Zum Starten der Abgleichroutine ist das HM8001 auszuschalten. Nach Kurzschließen des Steckers PT101 im HM8030-5 ist das HM8001 wieder einzuschalten. In der Anzeige erscheint auf dem rechten Digit der erste Programmschritt. Die Verbindung am PT101 ist nun zu lösen.

Geräteeinstellung:

Offset **(8)**, Sweep **(2)** und Albschwächer **(9)** ausschalten.

Programm 1:

- max. Multimeter HM8011-3 (2V, AC) an PT100 anschließen. Mit VR102 auf $0,5773 \pm 0,005V$ einstellen.
- Multimeter auf $0,2V$ DC stellen und mit VR103 auf $0 \pm 10mV$ abgleichen.
- Wiederhole a) und b)

Programm 2:

- Frequenz **(3)** auf max. stellen. Frequenzzähler (auto trig., Pulsdauermessung) an TRIG.OUT **(7)** anschließen und Pulsdauer notieren.
- Frequenzzähler auf Pulspausenmessung umschalten und mit VR101 auf gleiche Zeit stellen.
- Frequenz **(3)** auf min. und Pulsdauermessung am Zähler einstellen. Die gemessene Zeit notieren.
- Pulspausenmessung einschalten und mit VR104 auf gleichen Wert wie c) einstellen.
- Wiederhole Punkt a) bis d).

Programm 3:

- Frequenzzähler auf Pulsdauermessung stellen. Frequenz **(3)** auf minimum. Pulsdauer notieren.

Einstellung: Sweep nicht aktiv

- b)** Pulspausenmessung einschalten und mit VR106 auf gleichen Wert wie a) einstellen.
- c)** Wiederhole Punkt a) und b).

Programm 4:

Frequenz **(3)** auf max. einstellen.
Mit VR1 05 Anzeige **(1)** auf 0000 einstellen.

Programm 5:

- a)** Frequenz **(3)** und Amplitude **(12)** auf max. stellen.
Multimeter (2V, DC) an Ausgang **(10)** anschließen. Mit VR111 $0V \pm 10mV$ einstellen.
- b)** Ausgang **(10)** an Klirrfaktormeißgerät anschließen. Mit VR108 und VR109 den Klirrfaktor auf minimum einstellen (typ. 0,3%).
- c)** Wiederhole a) und b).

Programm 6:

Ausgang **(10)** über 50Ω Abschluß an Oszilloskop (2V/Div., 50[Ls]/Div.) anschließen. Amplitude **(12)** und Frequenz **(3)** auf max. stellen. Amplitudendarstellung mittels Vertikal-Feinregler am Oszilloskop auf 6 Div. stellen, Frequenz mittels Frequenz-

zähler messen und für Programm 9 notieren.

Programm 7:

Amplitude mittels VR110 auf 6 Div. stellen. Mit VR107 bestmögliche Rechteckform einstellen.

Programm 8:

Oszilloskop auf 0.1 ms/Div. umschalten und mit VC102 die Rechteckform korrigieren.

Programm 9:

- a)** Amplitude mittels VC101 auf 6 Div. einstellen.
- b)** Frequenzzähler an Ausgang **(10)** anschließen. Mit VC103 Frequenzanzeige auf 1000fachen Wert des im Programm 6 gemessenen Wertes einstellen.
- c)** Wiederhole a) und b).

Zum Beenden der Abgleichprozedur ist noch einmal die Taste **> (4)** zu betätigen. Der Abgleichmodus wird nun verlassen.

Ein Abbruch der Abgleichprozedur ist jederzeit durch Ausschalten des HM8001 oder durch mehrmaliges Betätigen der **>** Taste möglich.

Function Generator HM8030-5

- Frequency Range 0.05Hz to 5MHz
- Digital Frequency Readout (4 digit)
- Waveforms: Sine, Square, Triangle
- DC-Offset Adjustment, Trigger Output
- Internal Sweep and External FM-Modulation Input
- Fast Square Wave Risetime (typical 15ns)
- Distortion Factor <0.5% (up to 100kHz)



The **HM8030-5** Function Generator is a versatile signal source useful for many stimulus and test applications. The key features are the high **signal purity** and **constant amplitude flatness** throughout the entire frequency range. This instrument is ideal for a broad range of test bench use including precision audio measurements. The generator produces 3 basic waveforms: **sine**, **square** and **triangle**. The output frequency can be **swept internally** and **externally** over a 100:1 frequency range. This is ideal for examining transmission curves of a circuit under test using an oscilloscope as a measurement indicator. The square wave output has a very fast, **<15ns**, rise and fall time.

All outputs are **electrically protected** against **short circuits** and accidentally applied voltages of up to **±45V**. This is a very useful feature, particularly in educational applications.

Specifications

(Reference temperature: 23°C ±2°C)

Operating Modes:

Sine - Square - Triangle - DC

free running, internal sweep, or external frequency modulation, with or without DC Offset

Frequency Range:

Total Range: 0.05Hz to 5MHz (8 Decade Steps)

Variable Frequency Adjustment: x0.09 to x1.1 (12:1)

Frequency Stability: <0.5%/h or 0.8%/day

at constant ambient temperature
(medium frequency control position)

Waveform Characteristics:

Sine Wave Distortion

0.05 Hz to 100kHz: max. 0.5%

0.1 MHz to 0.5MHz: max. 1.5%

0.5 MHz to 5MHz: max. 3%

Square Wave Risetime: typ. 15ns

Overshoot: <5%

(when output is terminated with 50Ω)

Triangle Non-Linearity: <1% (up to 100 kHz)

Display:

Frequency: 4 digit, 7 segment LED; 8x5mm

each Accuracy: up to 5 Hz: ±(1% + 3 digit)

5Hz to 5MHz: ±(5x10⁻⁵ + 1 digit)

LED-Indicator for mHz, Hz and kHz

Outputs:

Signal Output: (short-circuit proof)

Impedance: 50 Ω

Frequencies are indicated on a **4-digit LED display**, making **accurate and precise** frequency setting possible with a maximum **resolution of 0.1mHz** (0.0001Hz) in the **0.5Hz** range. The measurement time is a constant quarter second over the entire frequency range. Frequency setup is performed by adjusting a rotary dial for value adjustment and actuating an up/down pushbutton for setting the proper frequency decade. Both DC offset and output amplitude are adjustable with rotary controls and there are two additional 20dB attenuators available for further output signal reduction.

A TTL-level output trigger signal is provided to facilitate stable oscilloscope displays of all types of generated waveforms. The **HM8030-5** Function Generator offers precision and multifunctionality with the flexibility of the HM8000 Series Modular System.

Output Voltage

10V_{pp} into 50Ω; 20V_{pp} open circuit

Attenuation: max. 60dB

2 steps: 20dB ± 0.2dB each

variable: 0 to 20dB

Amplitude Flatness: (sine/triangle)

0.05Hz to 0.5MHz: max. 0.2dB

0.5MHz to 5MHz: max. 0.5dB

DC-Offset: variable

Offset range: max. ± 2.5V into 50Ω

max. ± 5V open circuit

Trigger Output:

+5V / TTL compatible

square wave synchronous to signal outputs.

FM Input (VCF, BNC-connector on rear panel of HM8001)

Frequency change: approx. 1:100

Input impedance: 6kΩ || 25pF

Protection voltage: ± 30V max.

Internal Sweep

Sweep speed: 20ms to 15s

Sweep range: approx. 1:100

General Information:

Operating conditions: +10°C to +40°C

max. relative humidity: 80%

Supply (from HM8001): +5V/200mA

+16V/300mA; -16V/250mA (Σ=9.8W).

Dimensions (without 22-pin flat connector):

W 135, **H** 68, **D** 228mm; Weight: approx. 800g

General information

The operator should not neglect to carefully read the following instructions and those of the mainframe HM8001, to avoid any operating errors and to be fully acquainted with the module when later in use.

After unpacking the module, check for any mechanical damage or loose parts inside. Should there be any transportation damage, inform the supplier immediately and do not put the module into operation.

This plug-in module is primarily intended for use in conjunction with the Mainframe HM8001. When incorporating it into other systems, the module should only be operated with the specified supply voltages.

Safety

This instrument has been designed and tested in accordance with **IEC Publication 1010-1, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use**. It corresponds as well to the the CENELEC regulations EN 61010-1. All case and chassis parts are connected to the safety earth conductor. Corresponding to Safety Class 1 regulations (three-conductor AC power cable). Without an isolating transformer, the instruments power cable must be plugged into an approved three-contact electrical outlet, which meets International Electrotechnical Commission (IEC) safety standards.

Warning!

Any interruption of the protective conductor inside or outside the instrument or disconnection of the protective earth terminal is likely to make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited.

The instrument must be disconnected and secured against unintentional operation if there is any suggestion that safe operation is not possible. This may occur:

- if the instrument has visible damage,
- if the instrument has loose parts.
- if the instrument does not function,
- after long storage under unfavourable circumstances (e.g. outdoors or in moist environments),
- after excessive transportation stress (e.g. in poor packaging).

When removing or replacing the metal case, the instrument must be completely disconnected from the mains supply. If any measurement or calibration procedures are unavoidable on the opened-up instrument, these must only be carried out by qualified personnel acquainted with the danger involved.

Symbols as Marked on Equipment



ATTENTION refer to manual.



DANGER High voltage.



Protective ground (earth) terminal.

Operating conditions

The ambient temperature range during operation should be between +10°C and +40°C and should not exceed -40°C or +70°C during transport or storage. The operational position is optional, however, the ventilation holes on the HM8001 and on the plug-in modules must not be obstructed.

Warranty

Before being shipped, each plug-in module must pass a 24 hour quality control test.

Provided the instrument has not undergone any modifications Hameg warrants that all products of its own manufacture conform to Hameg specifications and are free from defects in material and workmanship when used under normal operating conditions and with the service conditions for which they were furnished.

The obligation of HAMEG hereunder shall expire two (2) years after delivery and is limited to repairing, or at its option, replacing without charge, any such product which in Hamegs sole opinion proves to be defective with the scope of this warranty.

This is Hamegs sole warranty with respect to the products delivered hereunder. No statement, representation, agreement or understanding, oral or written, made by an agent, distributor, representative or employee of, which is not contained in this warranty will be binding upon Hameg, unless made in writing and executed by an authorized Hameg employee. Hameg makes no other warranty of any kind whatsoever, expressed or implied, and all implied warranties of merchantability and fitness for a particular use which exceed the aforesaid obligation are hereby disclaimed by Hameg be liable to buyer, in contract or in tort, for any special, indirect, incidental or consequential damages, expenses, losses or delays however caused.

In case of any complaint, attach a tag to the instrument with a description of the fault observed. Please supply name and department, address and telephone number to ensure rapid service.

The instrument should be returned in its original packaging for maximum protection. We regret that transportation damage due to poor packaging is not covered by this warranty.

Maintenance

The most important characteristics of the instruments should be periodically checked according to the instructions provided in the sections "Operational check" and "Alignment procedure". To obtain the normal operating temperature, the mainframe with inserted module should be turned on at least 60 minutes before starting the test. The specified alignment procedure should be strictly observed. When removing the case detach mains/line cord and any other connected cables from case of the mainframe HM8001. Remove both screws on rear panel and,

holding case firmly in place, pull chassis forward out of case. When later replacing the case, care should be taken to ensure that it properly fits under the edges of the front and rear frames. After removal of the two screws at the rear of the module, both chassis covers can be lifted. When reclosing the module, care should be taken that the guides engage correctly with the front chassis.

Operation of the module

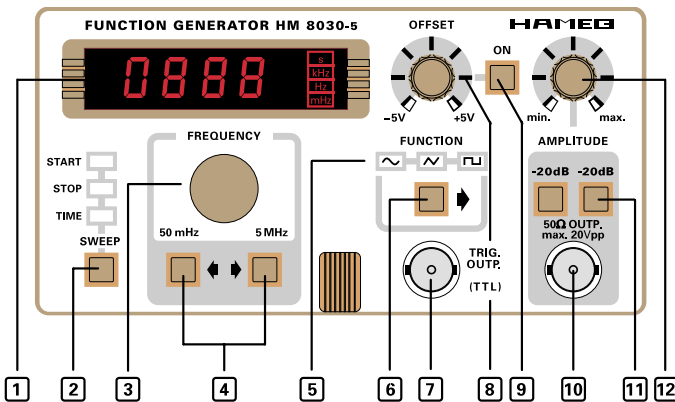
Provided that all hints given in the operating instructions of the HM8001 Mainframe were followed especially for the selection of the correct mains voltage start of operation consists practically of inserting the module into the right or left opening of the mainframe. The following precautions should be observed:

Before exchanging the module, the mainframe must be switched off. A small circle (o) is now revealed on the red power button in the front centre of the mainframe.

If the BNC sockets at the rear panel of the HM8001 unit were in use before, the BNC cables should be disconnected from the basic unit for safety reasons. Slide in the new module until the end position is reached.

Before being locked in place, the cabinet of the instrument is not connected to the protective earth terminal (banana plug above the mainframe multipoint connector). In this case, no test signal must be applied to the input terminals of the module.

Generally, the HM8001 set must be turned on and in full operating condition, before applying any test signal. If a failure of the measuring equipment is detected, no further measurements should be performed. Before switching off the unit or exchanging a module, the instrument must be disconnected from the test circuit.



Control elements of HM8030-5

(1) DISPLAY (7-segment LED) 4-digit frequency meter. LED indicators for Hz and kHz.

(2) SWEEP(push button)

Activates internal wobulation. Selection of start frequency, stop frequency and sweep time.

(3) FREQUENCY (adjusting knob)

Continuous and linear frequency fine adjustment, with the setting range from 0.095 to 1.1, overlapping the ranges selected with **(4)**

(4) FREQUENCY (2 pushbuttons)

Frequency range selection from 0.05Hz to 5MHz in 8 decade steps.

(5) ~ - √ - Π_L (LED s)

Indication of selected function.

(6) ~ - √ - Π_L(pushbutton)

Mode selection: Triangle, Sine, Square, Off.

(7) TRIGGER OUTPUT(BNC connector)

This short-circuit-proof output supplies a square signal in synchronism with the output signal. It is TTL compa-tible and has a duty-factor of approx. 50%.

(8) OFFSET (adjusting knob)

Adjustment of the positive or negative offset voltage. This DC voltage can be superimposed on the output signal. The max. offset voltage is ±5V (o.c.) or ±2.5V respectively when terminated with 50Ω.

(9) ON (pushbutton)

Activates the offset function.

(10) 50Ω OUTPUT (BNC connector)

Short-circuit-proof signal output of the generator. The output impedance is 50Ω, and the max. output amplitude is 20Vpp (o.c.) or 10Vpp respectively when terminated with 50Ω.

Attention! The output is protected against external DC voltages up to max. ± 45 V up to 30 sec.

(11) -20dB, -20dB (pushbutton)

Two fixed attenuators, 20dB each. They can be used separately. When both pushbuttons are activated, a total attenuation of 40dB results. Including the amplitude control (14), the max. attenuation amounts to 60dB (factor 1000).

(12) AMPLITUDE (adjusting knob)Continuous adjustment of the output amplitude from 0 to -20dB.

Function selection

The type of output signal is selected with the function selection switch (6). A total number of 3 different waveforms - sine, square and triangle - are available. The functions are marked with the corresponding symbols. If the "ON" pushbutton (8) is activated a DC voltage level is supplied by the HM8030-5 or superimposed on the output signal.

Frequency adjustment

Coarse adjustment is performed with the range keys. The desired frequency is selected by turning the FREQUENCY control (3). The selected frequency appears on the 4-digit display (1). Compared to knob scales, this display has a much higher resolution.

Output amplitude and signal connection

Adaptation in decade steps to the desired amplitude range is performed by the use of two attenuators with -20 dB each, which are activated by pushbuttons.

Including the continuously adjustable AMPLITUDE control (12), the maximum attenuation amounts to -60dB. With the maximum amplitude of 10Vpp, the minimum signal voltage to be supplied is about 10mV. These values are obtained when the generator output is terminated with 50Ω. In the open-circuit condition, the available signal amplitude is twice as high. Therefore the maximum output voltage of the output socket is specified with 20Vpp. If exact square-shaped signals are required, care should be taken that only 50Ω coaxial cables (e.g. HZ34) are used. Furthermore, this cable must be terminated with a 50Ω through-termination (e.g. HZ22). If these precautions are not observed, over shoot may occur, especially when high frequencies are selected. If test circuits having a 50Ω input impedance are connected, this termination is not required. In high signal voltage ranges, it should be noted that the used terminating resistor must dissipate the corresponding effective power.

The output terminal of the HM8030-5 is short circuit proof. However, if an external DC voltage exceeding ±45V is applied to the output, the output stage is likely to destruction. It can withstand DC voltage up to ±45V for a time of max. 30 seconds.

If the output of the HM8030-5 unit comes into contact with components of the circuit under test, which are carrying DC voltage, an isolating capacitor of appropriate dielectric strength should be connected in series with the output of the generator. The capacitance of this isolating capacitor should be selected in that way that the frequency response of the output signal is not

affected over the whole frequency range of the HM 8030-5 unit.

Trigger output

In the sine, square and triangle modes, the trigger output (7) supplies a square signal in synchronism with the output signal. An offset voltage adjusted at the 50Ω output has no influence upon the trigger signal. The trigger output is short-circuit-proof and can drive several TTL inputs.

Sweep facilities

1) Internal sweep

The internal sweep facility of the HM8030-5 allows checking of filters and equipment in the frequency range from 3Hz to 5MHz. Operation is very easy and is confined to the setting of start and stop frequency and sweep time. Activation is by simply pressing the SWEEP push button. Sweep can be combined with all available functions on the HM8030-5. The Start-frequency is automatically given by the settings of the range selector and the frequency dial and is shown on the 4-digit display. It can be set to any frequency in the entire frequency range of the HM 8030-5. The stop frequency can be independently set the same way to a frequency which is a maximum of 2 decades apart from the start frequency. The max. sweep range is up to a factor of approx. 100. The sweep time can be set when TIME is selected by means of the SWEEP button. The sweep starts immediately when TIME is selected and can be set during operation. Time is set by means of the FREQUENCY potentiometer (3) and ranges from 20ms to 15s. For external wobulation please refer to "FM input".

2) FM input

If a positive DC voltage is applied to the FM input on the rear panel of the HM8001-2, the generator frequency increases and is accordingly displayed. A negative DC voltage reduces the frequency. The frequency displacement depends on the value and polarity of the DC voltage **U** and on the **FREQUENCY setting**. The set frequency **N₀** (DC voltage not included) can be selected at will.

Computation: $N = N_0 + A \cdot U$ or $U = (N - N_0) : A$

N₀ = digit display without voltage **U**

N = digit display including voltage **U**,

U = ± voltage at the FM input.

A = 855 (digits per volt),

It should be noted that only the displayed digits are valid; the decimal point is not taken into consideration (e.g. 100.0 ≙ 1000 digit). The max. frequency (3 MHz) cannot and "000" should not be exceeded. Any zeroes preceding the decimal point are dropped.

Limits: if the highest displayed number is **N** = 5000 and the smallest **N₀** = 500, then **U** will be + 3.6V max. The frequency increases by a factor of 10. If the smallest displayed number is **N** = 50 (lower numbers are possible, but inaccurate) and

The frequency change is **linear** as a function of the voltage **U** and has the same value in all ranges.

DC offset

When the switch **(9)** ON is depressed, a DC voltage can be superimposed on the output signal. The maximum offset voltage with open output is + 5V.

Operational check

Measuring equipment required

20MHz Oscilloscope: HM303 or similar
HZ22 50Ω Through-Termination
HM8011-3 Digital Multimeter or similar
Adjustable DC voltage source
(max. 30V) e.g. HM-8040
HM8021-3 Frequency Counter

Frequency variation

The adjustment range of the **VARIABLE** knob **(3)** must in any case overlap the selected decade on both sides by min. 5%.

Amplitude stability

Setting: **(6)** **(4)** **(3)** **(12)**
 ∨ 1k max max

Connect oscilloscope to output (10). Use a 50Ω through-termination. Set oscilloscope to DC coupling. Adjust signal height to 6div. Check all frequency ranges with **(4)** and **(3)**. The signal height should not vary by more than 0.2 Div.

Maximum output amplitude

Setting: **(6)** **(4)** **(3)** **(12)** **(11)**
 ∨ 1k max max released

Connect oscilloscope to output **(10)**. The signal amplitude should be 20Vpp+500mVpp, With a 50Ω load at the output (10), the signal amplitude should still be 10Vpp ± 250mVpp

Output attenuator function

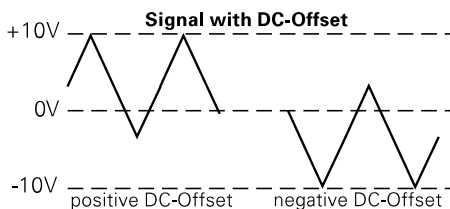
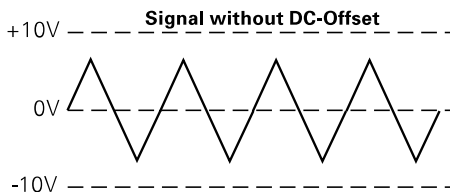
Setting: **(6)** **(4)** **(3)** **(12)** **(11)**
 ~ 100 50Hz max released

Connect digital multimeter (VAC) to Output **(10)**. Set knob **(12)** for 5V display. Firstly depress one button **(11)**(-20dB) only, then both buttons **(11)** (40dB) simultaneously. The DVM should display 0.5V or 0.05V ±2% respectively.

Adjustment range of the offset voltage

Setting: **(6)** **(4)** **(3)** **(12)**
 ∨ 10k max max

Connect Oscilloscope to the output **(10)**. Use a 50Ω through-termination. The DC potential should vary between about + 2.5 V and - 2.5 V by use of



control **(8)**.

Frequency variation by FM input

Setting: **(2)** released (sweep off).

Apply an adjustable DC voltage (± 30V max.) to the FM input. Display indication **(1)** will vary as a function of the applied DC voltage. The obtained results can be examined by use of the formulas specified in the **"FM input"** section of the operating instructions.

Trigger signal waveform

Connect the oscilloscope to output **(10)**. A square wave signal with TTL level and a 50% duty factor will be shown on the screen ("Low": about 0.4V; "High": about 5V).

Alignment procedure HM8030-5

The calibration of the HM8030-5 is performed by means of a built-in calibration program. Alignment is carried out by passing through the 9 consecutive steps of the calibration program. To proceed please use the **>** **(4)** key, the previous program is reached by using the **<** **(4)** key.

The actual step is shown at the least significant digit (blinking) of the frequency display **(1)**, except at step 4. This program uses the entire display (4 digit) to indicate the alignment result.

Measuring equipment required

60MHz Oscilloscope (e.g. HM604)
Frequency Counter (e.g. HM8021-3)
Digital Multimeter (e.g. HM8011-3)
Distortion Meter (e.g. HM8027)
Through-terminator 50Ω (e.g. HZ22)

Functions of the calibration program

Step 1: Amplitude and offset voltage of triangle signal.

the highest $N_0 = 5000$, then U will be $-4V$ max. The frequency changes by a factor of 100.

Step 2: Slope symmetry of square wave signal at lower and upper end of the 3 highest ranges.

Step 3: Slope symmetry of square wave signal of the 5 lower ranges.

Step 4: Frequency accuracy of the 5Hz range.

Step 5: Pre-amplifier offset and distortion alignment.

Step 6/7: Square wave amplitude at about 3kHz. Low frequency gain adjustment of output amplifier.

Step 8: Compensation of output amplifier.

Step 9: Max. frequency and triangle amplitude of the 5MHz range.

Start calibration program:

To start the calibration process firstly, switch off the HM8001. Short circuit the two pins of connector PT101 at the HM8030-5. Switch HM8001 on again and remove the short on PT101. The least significant digit indicates now step 1.

Settings:

Offset **(8)**, Sweep**(2)** and Attenuator**(11)**: off.

Step 1:

- Set frequency **(3)** to max. and connect DMM HM8011-3 (2V AC) to PT100. Adjust VR102 to $0.5773 \pm 0.005V$.
- Set Multimeter to 0.2V DC and adjust VR101 to $0 \pm 10mV$.
- Repeat step a) and b).

Step 2:

- Set frequency **(3)** to max.
Connect Frequency counter to TRIG OUT **(7)**.
Set counter to Auto Trigger and pulse width.
Note measured time.
- Set counter to measure pulse pause. Adjust VR101 for the same time like a).
- Set frequency **(3)** to min., switch counter to

pulse width and note measured time.

- Set counter to pulse pause and adjust VR104 to the same value.
- Repeat step a) to d).

Step 3:

- Set counter to pulse width and frequency **(3)** to min. Note measured time.
- Set counter to pulse pause and adjust VR106 to the same value.
- Repeat step a) and b).

Step 4:

Set frequency **(3)** to max.
Adjust VR105 to 0000 on the display **(1)**.

Step 5:

- Frequency **(3)** and amplitude 8 to maximum.
Connect multimeter (2V DC) to OUTPUT **(10)**
Adjust VR111 to $0V \pm 10mV$.
- Connect OUTPUT **(10)** to distortion meter.
Adjust VR108 and VR109 to obtain minimum distortion (typ. 0.3%).
- Repeat step a) and b).

Step 6:

Connect OUTPUT **(10)** via 50Ω through terminator (HZ22) to the oscilloscope (2V/div., $50\mu s/div.$).
Set amplitude **(12)** and frequency **(3)** to max.
Adjust oscilloscope sensitivity to 6 div. deviation.
Connect counter to OUTPUT **(10)** and note frequency (necessary for step 9).

Step 7:

Adjust 6 div. deviation on the oscilloscope with VR110. Adjust best possible shape of square wavewith VR107.

Step 8:

Set the oscilloscope to 0,1 $\mu s/div.$ range.
Adjust VC102 for best possible square wave shape.

Step 9:

- Adjust VC101 to 6div. deviation on the oscilloscope.
- Adjust VC103 to 1000 times of the frequency measured at step 6.
- Repeat step a) and b).

To leave the calibration mode push the button **(4)** or switch off the HM8001.

Générateur de fonctions HM8030-5

- **Bande de fréquence 0,05Hz à 5MHz**
- **Affichage numérique de la fréquence (4 chiffres)**
- **Formes d'ondes: sinus - carré - triangle**
- **Décalage en tension continue, sortie déclenchement**
- **Vobulation interne et externe**
- **Temps de montée typique 15ns**
- **Taux de distorsion <0,5% (jusqu'à 100kHz)**

Avec ses diverses formes de signaux le générateur de fonctions **HM8030-5** constitue une source pouvant intervenir dans pratiquement tous les domaines de la technique de mesure. Ses principaux atouts sont sa **haute pureté spectrale** et sa **bonne stabilité en amplitude** sur toute la bande de fréquence. Il en résulte de nombreuses possibilités d'utilisation, également dans la bande Audio.

En plus des 3 fonctions (**sinus, carré, triangle**), le **HM8030-5** offre de nombreuses caractéristiques exceptionnelles. Par exemple, le temps de montée de **15ns** est inhabituel pour un générateur de fonctions **5MHz**. Les signaux sont en outre **vobulables en interne et en externe**, ce qui permet de représenter la courbe de réponse d'un

circuit sur un oscilloscope. Pour se garantir contre les fausses manipulations, toutes les **sorties sont protégées** contre les courts-circuits et contre les tensions étrangères injectées jusqu'à **±45V**. Par expérience, ceci présente un très grand avantage dans le domaine des Travaux Pratiques de l'enseignement.

La fréquence est indiquée sur un **affichage à 4 chiffres** et se règle exactement avec une résolution qui atteint la valeur maximale de 0,1mHz dans la gamme 0,5Hz. Le temps de mesure est de 0,25 seconde dans toutes les gammes de fréquence.

A la vue de ses capacités et de la qualité des signaux qu'il génère, le **HM8030-5** est un véritable appareil universel qui ne doit manquer dans aucun laboratoire ni aucun centre de formation.

Caractéristiques techniques

(Température de référence: 23°C ± 1°C)

Modes de fonctionnement:

Sinus-carré-triangle-tension continue

générateur libre ou modulé en fréquence interne ou externe, avec ou sans décalage en continu

Gammes de fréquence:

0,05Hz à 5MHz en 8 décades

variable: x0,09 à 1,1 (12:1)

Dérive en fréquence: <0,5%/h resp. 0,8%/24h à température ambiante constante (position centrale du réglage de fréquence)

Caractéristiques des formes d'ondes:

Taux de distorsion de la sinusoïde

0,05Hz à 100kHz: 0,5% max.

0,1MHz à 0,5MHz: 1,5% max.

0,5MHz à 5MHz: 3% max.

Temps de montée du signal carré: 15ns typ.

Suroscillation: <5% (avec charge 50Ω)

Non-linearité du signal en triangle: <1% max. (jusqu'à 100kHz)

Affichages:

Fréquence: DEL 7 segments 4 chiffres, 8x5mm chacun

Précision: jusqu'à 5Hz: ±(1%+3 digit)

5Hz à 5MHz: ±(5x10⁻⁵+1 digit)

Affichage DEL pour mHz, Hz et kHz

Sorties:

Sortie de signal: protégée contre les courts-circuits Impédance: 50Ω

Tension de sortie:

10V_{cc} dans 50Ω ; 20V_{cc} en circuit ouvert

Atténuation de tension: totale 60dB

2 touches att. fixe: 20dB ± 0,2dB chacun

et 1 variable: 0 à 20dB

Erreur d'amplitude: (sinus/triangle)

0,05Hz à 0,5MHz: 0,2dB max.

0,5MHz à 5MHz: 0,5dB max.

Décalage tension continue: variable (commutable)

gamme de décalage: ±2,5V max. sur 50Ω

±5V max. en circuit ouvert

Sortie déclenchement:

signal carré synchrone au signal de sortie

env. +5V (TTL)

Vobulation Contrôle Fréquence:

Vobulation externe

Variation de fréquence: 1:100 max.

Impédance d'entrée: 2kΩ||125pF

Tension d'entrée: ±30V max.

Vobulation interne

Vitesse de balayage (linéaire): 20ms à 15s

Excursion: rapport de 1:100 min.

Divers:

Conditions de fonctionnement: +10°C à +40°C humidité relative max.: 80%

Alimentation (à partir du HM8001-2): +5V/200mA

+16V/300mA; -16V/250mA (Σ=9,8W)

Dimensions du boîtier

(sans carte connecteur 22 pôles):

135x68x228mm (LxHxP); Masse: env. 0,8kg.

Generalités

En principe les modules ne sont normalement utilisables qu'en liaison avec l'appareil de base HM8001. Pour l'incorporation dans d'autres systèmes il est à veiller que ce module ne soit mis en oeuvre qu'avec les tensions d'alimentation spécifiées dans les caractéristiques techniques.

Sécurité

Cet appareil est construit et testé suivant les dispositions de la norme de sécurité **VDE 0411 Partie 1 concernant les appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire**. Cet appareil a quitté l'usine dans un état entièrement conforme à cette norme. De ce fait, il est également conforme aux dispositions de la norme européenne **EN 61010-1** et de la norme internationale **CEI 1010-1**.

Afin de conserver cet état et de garantir une utilisation sans danger l'utilisateur doit observer les indications et les remarques de précaution contenues dans ces instructions d'emploi.

Le coffret, le châssis et la masse des bornes de signaux à l'arrière sont reliés au fil de garde du secteur. L'appareil ne doit être branché qu'à des prises réglementaires avec terre. La suppression du fil de garde n'est pas admise.

Lorsqu'il est à supposer qu'un fonctionnement sans danger n'est plus possible, l'appareil devra être débranché et protégé contre une mise en service non intentionnelle. Cette supposition est justifiée:

- lorsque l'appareil a des dommages visibles,
- lorsque l'appareil contient des éléments non fixés,
- lorsque l'appareil ne fonctionne plus,
- après un stockage prolongé dans des conditions défavorables (par ex. à l'extérieur ou dans des locaux humides).

À l'ouverture ou à la fermeture du coffret l'appareil doit être séparé de toute source de tension. Lorsqu'après cela une mesure ou une calibration sont inévitables sur l'appareil ouvert sous tension, ceci ne doit être effectué que par un spécialiste familiarisé avec les dangers qui y sont liés.

Symboles portés sur l'équipement



ATTENTION - Consulter la notice.



Danger - Haute tension



Connexion de masse de sécurité (terre)

Garantie

Chaque appareil subit avant sortie de production un test qualité par un vieillissement d'une durée de 10 heures. Ainsi en fonctionnement intermittent presque toute panne prématurée se déclarera. Il est néanmoins possible qu'un composant ne tombe en panne qu'après une durée de fonctionnement assez longue. C'est pourquoi

tous les appareils bénéficient d'une **garantie de fonctionnement de 2 ans**. Sous réserve toutefois qu'aucune modification n'ait été apportée à l'appareil. Il est recommandé de conserver soigneusement l'emballage d'origine pour d'éventuelles expéditions ultérieures. La garantie ne couvre pas les dommages résultant du transport.

Lors d'un retour, apposer une feuille sur le coffret de l'appareil décrivant en style télégraphique le défaut observé. Si celle-ci comporte également le nom et le numéro de téléphone de l'expéditeur cela facilitera un dépannage rapide.

Conditions de fonctionnement

La gamme de température ambiante admissible durant le fonctionnement s'étend de +10°C à +40°C. Pendant le stockage ou le transport la température peut se situer entre -40°C et +70°C. Si pendant le transport ou le stockage il s'est formé de l'eau de condensation l'appareil doit subir un temps d'acclimatation d'env. 2 heures avant mise en route. L'appareil est destiné à une utilisation dans des locaux propres et secs. Il ne doit pas être utilisé dans un air à teneur particulièrement élevée en poussière et humidité, en danger d'explosion ainsi qu'en influence chimique agressive. La position de fonctionnement peut être quelconque. Une circulation d'air suffisante (refroidissement par convection) est cependant à garantir. En fonctionnement continu il y a donc lieu de préférer une position horizontale ou inclinée (pattes rabattues). Les trous d'aération ne doivent pas être recouverts!

Entretien

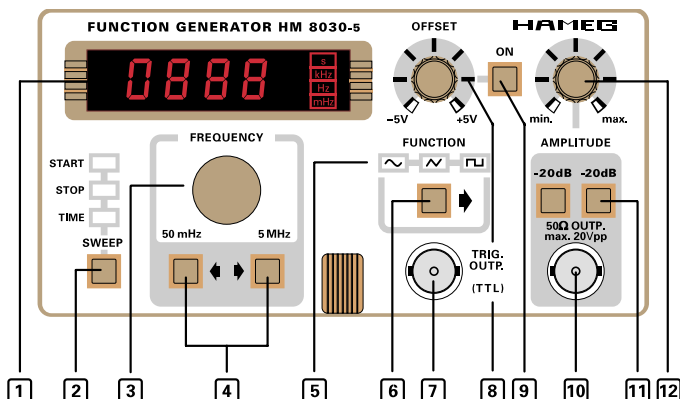
Diverses propriétés importantes du module doivent à certains intervalles être révérifiées avec précision. En enlevant les deux vis du capot arrière de l'appareil de base HM8001 le coffret peut être retiré vers l'arrière. Au préalable le cordon secteur et toutes les liaisons par câbles BNC sont à retirer de l'appareil. Lors de la fermeture ultérieure de l'appareil il est à veiller que sur tous les côtés le coffret est glissé correctement sous le bord de la face avant et arrière. En retirant les deux vis à l'arrière du module les deux couvercles de châssis peuvent être enlevés. Lors de la fermeture ultérieure il est à veiller que les languettes soient positionnées correctement dans les encoches du châssis avant.

Mise en service du module

En supposant que les instructions du mode d'emploi de l'appareil de base HM8001 aient été suivies - notamment en ce qui concerne le respect de la tension secteur appropriée - la mise en service du module se limite pratiquement à son introduction, laquelle peut se faire aussi bien dans l'ouverture droite que gauche de l'appareil de base. L'appareil de base doit être débranché avant de procéder à l'introduction ou à un changement de module. La touche rouge POWER placée au centre du cadre avant du HM8001 est alors sortie et un petit cercle (o) devient visible sur le bord supérieur

étroit de la touche. Si les bornes BNC placées à l'arrière du HM8001 ne sont pas utilisées, il est recommandé, pour des raisons de sécurité de débrancher les câbles BNC éventuellement raccordés à celles-ci. Afin d'obtenir un raccordement fiable avec les tensions d'utilisation les modules doivent être introduits jusqu'en butée. Si tel n'est pas le cas il n'y a aucune liaison entre fil de garde et boîtier du module (fiche au-dessus du connecteur dans l'appareil de base) et aucun signal de mesure ne doit alors être appliqué aux bornes d'entrée du module. D'une façon générale le

module doit être en marche et en état de fonctionner avant application d'un signal de mesure. Si un défaut était décelé sur l'appareil, aucune autre mesure ne doit être effectuée. Avant coupure du module ou lors d'un changement le module doit tout d'abord être séparé du circuit de mesure. Lorsque la touche d'alimentation secteur est enfoncée, le module et l'appareil de base sont prêts à fonctionner. Le raccordement entre le branchement de prise de terre du HM8001 et le fil de garde secteur doit être établi en priorité avant toute autre connexion.



Eléments de commande HM8030-5

(1) AFFICHAGE (DEL 7 segments)

Affichage numérique de la fréquence en 4 chiffres Indicateurs de gamme pour mHz, Hz et kHz.

(2) SWEEP ON (touche)

Mise en service de la vobulation interne. Programmation des fréquences extrêmes (START et STOP) pour ce mode et du temps de balayage (TIME) par l'intermédiaire du bouton (3).

(3) FREQUENCY (bouton rotatif)

Réglage linéaire de la fréquence avec chevauchement de gammes sur une plage de réglage de 0.09 à 1.1 de la gamme choisie avec (4). Démultiplication du réglage 4,6:1 Plage de réglage env. 50mHz -5MHz.

(4) FREQUENCY (2 touches)

Choix de la gamme de fréquence de 500mHz à 5MHz en 8 décades,

(5) (DELs) Affichage du type de signal

(6) (touches poussoirs)

Choix du signal: sinus, triangle, carré

(7) TRIG. OUTP. (borne BNC)

Sortie de signal de déclenchement protégée contre les courts-circuits. Le signal carré est compatible TTL. Rapport cyclique env. 50%.

(8) OFFSET (bouton rotatif)

Réglage de la tension de décalage positive ou négative (décalage du point zéro de la tension de signal) de $\pm 2,5V$ dans 50Ω et $\pm 5V$ en circuit ouvert La tension de décalage est applicable à toutes les fonctions avec la touche ON (9) ou utilisable séparément (aucun signal sélectionné),

(9) ON (touche poussoir)

Mise en service de l' "offset"

(10) 50Ω OUTPUT (borne BNC)

Sortie de signal du générateur protégée contre les courts-circuits. L'impédance de sortie est de 50Ω , la tension de sortie max, 20Vcc circuit ouvert 10Vcc sur charge 50Ω , La sortie est protégée électroniquement jusqu'à +45V contre une tension continue appliquée de l'extérieur pendant 30 secondes.

(11) -20dB, -20dB (touches-poussoirs)

Réglage de l'atténuation du signal de sortie Chaque touche (-20dB) est utilisable séparément, Les deux touches enfoncées réalisent une atténuation de -40dB. L'atténuation totale, en considérant le réglage d'amplitude se situe alors à - 60dB (facteur 1000).

(12) AMPLITUDE (bouton rotatif)

Réglage continu de l'amplitude de sortie du signal de 0 à - 20dB sur charge 50Ω .

Choix de la fonction

La nature du signal de sortie sera choisie avec la touche fonction (6). Trois signaux de formes différentes sont disponibles: sinus, triangle, carré. Si la touche OFFSET ON est enfoncée, le générateur délivre une tension continue de décalage. Celle-ci est utilisable séparément ou superposée au signal choisi. La tension de décalage maximale en circuit ouvert s'élève à $\pm 5V$ et peut être réglée de façon continue avec le bouton «OFF-SET»

Réglage de la fréquence

Le choix de la fréquence s'effectue d'une part à l'aide des touches de gammes (4) (8 décades) et d'autre part à l'aide du bouton rotatif (3). Celui-ci est doté d'une démultiplication 4,6:1 qui permet un réglage très précis. La fréquence est indiquée sur l'affichage (1) numérique à 4 chiffres.

Amplitude de sortie et prélèvement de signal

Le réglage de l'amplitude de sortie s'effectue à l'aide de 2 atténuateurs (11) de 20dB chacun et d'un réglage continu (12) de 20dB également. L'atténuation maximale atteint donc 60dB. On peut ainsi régler l'amplitude entre 10mVcc et 10Vcc, lorsque le générateur est chargé sur 50Ω . En circuit ouvert l'amplitude du signal est doublée.

Pour prélèvement de signaux carrés sans déformation il faut veiller à n'utiliser qu'un câble coaxial 50Ω (par ex, HZ34). Ce dernier devra en outre être terminé par une charge de passage 50Ω (par ex. HZ22.)

Dans le cas contraire des suroscillations peuvent apparaître particulièrement aux fréquences élevées. Avec des appareils à entrée 50Ω cette charge doit être supprimée. Pour les tensions de signal élevées, il faut veiller à ce que la charge de passage utilisée puisse supporter la puissance fournie. Il faut utiliser un condensateur d'isolement entre la sortie du HM8030-5 et le circuit à tester si celui-ci se trouve à un potentiel continu. La capacité du condensateur doit être choisie de façon telle qu'il n'en résulte aucune influence sur la réponse en fréquence du signal de sortie.

La sortie du HM8030-5 est protégée contre les court-circuits. L'application d'une tension continue extérieure dépassant $\pm 45V$ provoque la destruction des amplificateurs de sortie. Il ne faut pas appliquer une tension continue de $\pm 45V$ pendant un temps maximum de 30 secondes.

Sortie déclenchement

La sortie déclenchement (7) délivre dans les modes de fonctionnement sinus, carré, triangle un signal carré synchrone du signal de sortie. Une tension de décalage réglée à la sortie 50Ω n'influence pas le signal de déclenchement, La

sortie déclenchement est protégée contre les courts-circuits et peut commander plusieurs entrées TTL. Lorsque la sortie déclenchement est chargée à 50Ω le niveau TTL est largement en-dessous. Ainsi pour la liaison, seuls des câbles courts ou de faible capacité sans charge de passage 50Ω devraient être utilisés

Possibilités de vobulation

1) Vobulation interne

La vobulation interne du HM8030-5 est un excellent outil pour l'étude des filtres et des circuits qui travaillent aux fréquences comprises entre 3Hz et 5MHz. Il suffit de régler l'excursion et le temps de vobulation. La mise en service s'effectue en appuyant sur «SWEEP», toutes les formes de signaux restant possibles.

La fréquence de départ est réglée par le choix de la gamme de fréquence et le bouton variable (3), elle est indiquée sur l'affichage. En appuyant une deuxième fois sur «SWEEP», la fréquence de fin de vobulation peut être réglée sur la même gamme que la fréquence de départ. On peut régler le temps de balayage entre 20ms et 15s en appuyant une troisième fois sur «SWEEP» La vobulation est alors active.,

2) Entrée FM

En plaçant à l'entrée FM située à l'arrière de l'appareil HM 8001 une tension alternative, la fréquence du générateur sera modulée en fréquence au cycle et selon la forme de courbe de cette tension alternative. L'excursion de la modulation de fréquence dépend de l'amplitude de la tension alternative. Ceci donne la possibilité de façon simple de modifier la largeur de bande de vobulation resp. l'excursion de vobulation. En appliquant une tension continue positive, la fréquence du générateur s'élèvera et sera affichée en conséquence. Une tension continue négative diminue la fréquence. Le décalage de la fréquence dépend de la hauteur et de la polarité de la tension continue **U**, et de la fréquence. La fréquence réglée **N₀** (sans tension continue) peut ainsi être choisie à volonté.

$$\text{Calcul: } \mathbf{N = N_0 + A - U} \text{ ou } \mathbf{U = (N - N_0) : A}$$

Où :

N₀ = indication numérique sans tension **U**,

N = indication numérique avec tension **U**.

U = \pm tension à l'entrée FM.

A = 855 (chiffres par Voigt),

Note:

Dans la formule ci-dessus, les nombres **N₀** et **N** représentent la fréquence, abstraction faite du point décimal et de l'unité indiquée. Le fonctionnement n'est garanti que lorsque l'affichage est compris entre 50 et 5000 environ (rapport 100).

La stabilité de la fréquence réglée dépend principalement de la stabilité de la tension **U** appliquée. La variation de la fréquence a lieu de façon **linéaire** avec la tension **U** et est la même dans toutes les gammes.

Test de fonctions

Généralités

Ce test doit aider à revérifier à certains intervalles les fonctions du HM8030-5 sans grands frais en appareils de mesure. Afin d'atteindre la température de travail normale, module et appareil de base dans leurs coffrets doivent être mis en service au moins 30 minutes avant le début du test.

Appareils de mesure utilisés

Oscilloscope 30MHz: HM303
Charge de passage 50Ω : HZ22
Multimètre numérique: HM8011-3
Source de tension continue réglable (max. 30V) exemple HM8040-2
Fréquence-mètre HM8021-3

Variation de fréquence toutes gammes

Dans tous les cas la plage de réglage du réglage **VARIABLE (3)** doit chevaucher les décades aux deux extrémités d'au moins 5 %.

Stabilité de l'amplitude de sortie

Réglage: (6) (4) (3) (12)
Λ 1k max max

Brancher l'oscilloscope à la sortie **(10)**. Utiliser une charge 50Ω. Régler le mode de couplage =. Régler la hauteur d'image sur 6 cm. Contrôler toutes les gammes de fréquence avec **(4)** et **(3)**. A aucune fréquence la déviation maximale de la hauteur d'image ne doit dépasser ± 2mm. Le contrôle est également à effectuer pour les autres formes de signaux.

Amplitude de sortie maximale

Réglage: (6) (4) (3) (12) (11)
Λ 1k max max aucune
touche enfoncée

Brancher l'oscilloscope à la sortie **(10)**. La hauteur de signal doit être de 20Vcc ± 500mVcc. Avec terminaison 50Ω à la sortie **(10)** la hauteur de signal doit être de 10Vcc ± 250 mVcc.

Contrôle de la fonction avec le réglage de décalage en tension continue du signal.

Fonctionnement des atténuateurs de sortie

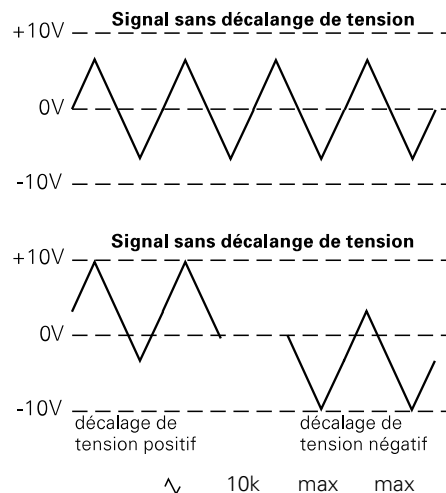
Réglage: (6) (4) (3) (12) (11)
~ 1k max max aucune
touche enfoncée

Brancher le multimètre numérique (V~) à la sortie **(10)**. Avec réglage **(12)** afficher 5V. Enfoncer d'abord une touche **(11)** (- 20dB), puis les deux **(11)** (- 40dB). L'affichage du multimètre doit alors

être de 0,5V resp. 0,05V ± 2%.

Plage de réglage de la tension de décalage

Réglage: (6) (4) (3) (12)



Brancher l'oscilloscope à la sortie **(10)** (2V/div.) Utiliser une charge 50Ω. Régler le mode de couplage. La hauteur du signal est d'env. 6 divisions. En tournant le réglage **(8)** vers la droite avec la touche **(9)** enfoncée, le signal de sortie sera limité juste en-dessous du bord supérieur de l'écran. En tournant le réglage **(8)** vers la gauche ceci se produit de façon analogue au bord inférieur de l'écran. Avec le réglage **(8)** le potentiel de tension continue peut être varié entre env. +2,5V et -2,5V.

Variation de fréquence par entrée FM

Réglage: Vobulation off.

Appliquer une tension continue à l'entrée FM (±30V max.). Selon la tension continue appliquée l'affichage **(1)** semodifie. Les résultats atteints peuvent être revérifiés au moyen des formules indiquées dans la partie emploi sous «**entrée FM**».

Forme du signal à la sortie déclenchement

Brancher l'oscilloscope en sortie **(7)**. Un signal carré de rapport cyclique 50% et niveau TTL sera représenté (env. 0,4V: bas et env. 5V: haut).

Procédure d'Etalonnage HM8030-5

(EProm Vers. 5.0)

L'étalonnage du HM 8030-5 est réalisé au moyen d'un programme d'aide interne. Ce programme génère 10 pas de réglage successifs (1 à 9 pas A). Le passage d'un pas donné au pas suivant se fait en pressant la touche de gamme > (avec sortie du programme d'aide après le pas A), le retour au pas précédent en pressant la touche de gamme <

Le numéro du pas est indiqué par le chiffre le plus à droite (clignotant) sur l'affichage. Les trois autres chiffres indiquent la fréquence. Les pas 1 et 2 ne sont pas affichés car ils réalisent un étalonnage automatique des gammes basses.

Matériel nécessaire:

Oscilloscope 60MHz (HM604)
Compteur universel (HM8021-3)
Multimètre efficace (HM8011-3)
Distorsiomètre (HM8027)
Charge de passage 50Ω (HZ22)

Fonction de chaque pas d'étalonnage:

Pas 1: Précision de fréquence de la gamme 5Hz

Pas 2: Précision de fréquence de la gamme 500mHz

Pas 3: amplitude et tension de décalage du triangle

Pas 4: rapport cyclique du signal rectangulaire en début et fin de gamme pour les trois gammes les plus élevées

Pas 5: rapport cyclique du signal rectangulaire en début de gamme pour la gamme 5000 Hz

Pas 6: Distorsion harmonique

Pas 7: Tension de décalage du préamplificateur

Pas 8: Signal carré basse fréquence: amplitude, tension de décalage et surtension

Pas 9: Signal carré haute fréquence: amplitude et surtension

Pas A: Fréquence maximale et amplitude du signal triangulaire

Pour entrer dans le programme d'aide à l'étalonnage, procéder comme suit:

- 1) couper l'alimentation du HM8001
- 2) appuyer simultanément sur les deux touches de gamme < et >
- 3) mettre le HM 8001 sous tension
- 4) relâcher les deux touches de gamme

Placer le HM 8030-5 dans les conditions suivantes:

- touche OFFSET sortie
- touches -20dB sorties

Pas 1:
réglage automatique des gammes basses:
attendre le pas 3

Pas 3:

1. Relier le multimètre (gamme 2V AC) sur PT100. Ajuster VR102 pour obtenir 0.5773V $\pm 0.005V$
2. Commuter le multimètre sur 0.2V DC et

- ajuster VR103 pour obtenir 0V $\pm 10mV$
3. Répéter les étapes 1 et 2

Pas 4:

1. Relier la sortie TRIG. OUTP. au compteur (mode auto trig., impulsions positives \square). Noter le temps mesuré.
2. Commuter le compteur sur impulsions négatives \square . Ajuster VR101 pour obtenir le temps mesuré en 1
3. Commuter le compteur sur impulsions positives. Tourner le bouton FREQ (3) au minimum. Noter le temps mesuré
4. Commuter le compteur sur impulsions négatives. Ajuster VR104 pour obtenir le temps mesuré en 3
5. Répéter les étapes 1 à 4

Pas 5:

1. Commuter le compteur sur impulsions positives. Tourner le bouton FREQ (3) au minimum. Noter le temps mesuré
2. Commuter le compteur sur impulsions négatives. Ajuster VR106 pour obtenir le temps mesuré en 1
3. Répéter les étapes 1 et 2

Pas 6:

1. Tourner les boutons FREQ (3) et AMPL. au maximum(12). Relier le multimètre 2V DC à la sortie OUTPUT (10). Ajuster VR111 pour obtenir 0V $\pm 0.01V$.
2. Relier la sortie OUTPUT (10) au distorsiomètre et calibrer le à 100%. Ajuster VR108 et VR109 pour obtenir la distorsion la plus faible possible (typique 0.3%).
3. Répéter les étapes 1 et 2.

Pas 7:

Relier la sortie OUTPUT à l'oscilloscope (2V/div, 50μs/div) à travers une charge 50Ω. Noter la fréquence affichée et régler la sensibilité de l'oscilloscope pour obtenir une déviation de 6 divisions.

Pas 8:

1. Ajuster VR110 pour obtenir une déviation de 6 divisions et centrer le signal par VR105.
2. Ajuster VR107 pour que la forme du signal soit rectangulaire.
3. Répéter les étapes 1 et 2.

Pas 9:

Commuter l'oscilloscope sur 0.1μs/div.. Ajuster VC104 et VC102 pour obtenir la meilleure forme de signal rectangulaire possible.

Pas A:

1. Ajuster VC101(éventuellement VC102) pour obtenir la meilleure forme de signal possible.
2. Ajuster VC103 pour obtenir 1000 fois la fréquence notée au pas 7.
3. Répéter les étapes 1 et 2.

Generador de funciones HM8030-5

- **Margen de frecuencias 0,05Hz hasta 5MHz**
- **Indicación digital de la frecuencia (4)**
- **Formas de señal: Senoidal - Rectangular - Triangular**
- **Ajuste de Offset CC, Salida de Trigger**
- **Dispositivo interno y externo de vobulación**
- **Tiempo de subida tip. 15ns**
- **Factor de distorsión <0,5% (hasta 100kHz)**



Con su variedad de formas de señales, el generador de funciones HM8030 es una fuente de señal utilizable prácticamente en todos los campos de la técnica de medida. Los distintivos específicos de su calidad son ante todo su alta pureza de señal y su gran estabilidad en la amplitud a lo largo de todo el margen de frecuencias. También se abren grandes campos de utilización en el sector de audio.

A parte de las funciones estándar (Senoide, Rectangular, Triangular) el HM8030 ofrece aún muchas más prestaciones. Excepcional para un generador de funciones es p.ej. su corto tiempo de subida de sólo 15ns. Además se pueden vobular interna y externamente las señales, pudiendo presentar conjuntamente con un osciloscopio curvas de paso. Comoprotección a un manejo erróneo se han protegido contra el cortocircuito a todas las salidas y resisten durante breves

momentos tensiones acopladas accidentalmente de valores de hasta $\pm 45V$. Por experiencia, esto es de especial ventaja para el campo de la formación.

La frecuencia se indica mediante LED's digitalmente y puede ser ajustada con exactitud sin problemática especial. La indicación de 4 posiciones permite una resolución de 1mHz en el margen de 5Hz. El tiempo de medida es de aprox. 0,25seg. y es constante para todas las gamas de frecuencias restantes.

Por sus facultades y por la calidad de las señales generadas, el HM8030 es un instrumento realmente universal, que no debería faltar en ningún laboratorio o centro de formación.

Datos Técnicos

(Temperatura de referencia: $23^{\circ}C \pm 1^{\circ}C$)

Modos de funcionamiento

Senoidal-Rectangular-Triangular-DC

Generador de fundamental o modulado int. o ext. en frecuencia, con o sin DC-Offset

Margen de frecuencia

0,05Hz hasta 5 MHz en 8 décadas, variable: $x0,09$ hasta $x1,1$ (12:1)

Estabilidad en frecuencia: $<0,5\%/h$ o $0,8\%/24h$ con temp. ambiental constante (posición media del ajuste de frecuencia)

Características de forma de señal

Factores de distorsión de la senoide

0,05Hz hasta 100kHz: máx. 0,5%
0,1MHz hasta 0,5MHz: máx. 1,5%
0,5MHz hasta 5MHz: máx. 3%

Tiempo de subida rectangular: tip. 15ns

Sobreimpulso: $<5\%$

(con carga de 50 Ω)

No-linealidad de triángulo: $<1\%$ (hasta 100kHz)

Indicaciones

Frecuencia: Display de 4 dígitos de 8x5mm a 7 segmentos

Exactitud: hasta 5Hz: $\pm (1\% + 3 \text{ dígitos})$

5Hz hasta 5MHz: $\pm (5 \times 10^{-5} + 1 \text{ dígito})$

Indicación LED para mHz, Hz y kHz

Salidas

Salida de señal: (protegida al corto-circuito)

Impedancia: 50 Ω

Tensión de salida:

10Vpp con carga de 50 Ω ; sin carga 20Vpp.

Atenuación de la tensión: total 60dB

2 teclas con atenuadores fijos: 20dB $\pm 0,2$ dB

Variable: 0 hasta 20dB

Error en amplitud: (Senoide/Triangular)

0,3Hz hasta 0,3MHz: máx. 0,2dB

0,3MHz hasta 3 MHz: máx. 0,5dB

DC-Offset: variable (conmutable on/off)

Gama Offset: máx. $\pm 2,5V$ con carga de 50 Ω

Gama Offset: máx. $\pm 5V$ sin carga

Salida de disparo:

Señal rectangular en sincronismo con la señal de la salida de aprox. +5V/TTL

Entrada FM

(VCF, borne BNC en la parte trasera del HM8001-2 y opción HO801)

Variación de la frecuencia: aprox. 1:100

Impedancia de entrada: 6k Ω /25pF

Tensión de entrada: máx. $\pm 30V$

Barrido interno

Velocidad de barrido: 20ms hasta 15s

Excursión del barrido: aprox. 1:100

Varios

Temperatura de funcionamiento: $+10^{\circ}$ hasta $+40^{\circ}C$

Humedad relativa máx.: 80%

Alimentación (de HM8001): +5V/200mA, 16V/300mA; -16V/250mA ($\Sigma=9,8W$)

Medidas (sin regleta posterior):

An 135, AI 68, L 228; Peso aprox. 0,8kg

Información general

Los módulos HAMEG normalmente sólo deben utilizarse en combinación con el aparato base HM8001. Para su incorporación a otros sistemas hay que tener en cuenta que los módulos sólo pueden ser alimentados con las tensiones que se especifican en los datos técnicos.

Después de desembalar un aparato, compruebe ante todo que no existan desperfectos mecánicos, ni piezas sueltas en su interior. En el caso de que se observen daños de transporte, estos se deberán comunicar inmediatamente al proveedor. En tal caso no ponga el aparato en funcionamiento.

Seguridad

Este aparato se ha fabricado y se ha controlado según las **normativas de seguridad para instrumentos de medida, control, regulación y laboratorio VDE 0411 parte 1a** y ha salido de fábrica en estado de seguridad técnica impecable. También cumple las normas europeas EN 61010-1 ó la norma internacional IEC 1010-1. Como corresponde a las normas de la clase de protección I, todas las piezas de la caja y del chasis están conectadas al contacto de tierra (protector) de la red. (Para los módulos esto sólo es válido si se utilizan en combinación con el aparato base.) Tanto los módulos como el aparato base deben utilizarse sólo con enchufes de seguridad correspondientes a las normas en vigor.

No está permitido inutilizar la conexión de tierra dentro o fuera de la unidad.

Cuando haya razones para suponer que ya no es posible trabajar con seguridad, hay que apagar el aparato y asegurar que no pueda ser puesto en funcionamiento involuntariamente. Tales razones pueden darse si el aparato:

- muestra daños visibles,
- contiene piezas sueltas,
- ya no funciona,
- ha pasado un largo tiempo de almacenamiento en condiciones adversas (p. ej. al aire libre o en lugar húmedo).

Antes de abrir o cerrar la caja del aparato, este debe desconectarse de toda fuente de tensión.

Si fuese imprescindible proceder a una medición o calibración con el aparato abierto y bajo tensión, estas tareas solo deberán ser realizadas por un técnico experto en la materia y habituado a los posibles peligros que implican tales operaciones.

Símbolos utilizados en el aparato



Atención - véanse las indicaciones en el manual



Atención - alta tensión



Conexión a tierra

Garantía

Antes de salir de fábrica, todos los aparatos se someten a una prueba de calidad con un calentamiento de 24 horas. Manteniendo el aparato en funcionamiento intermitente es posible detectar casi cualquier anomalía. Sin embargo, puede suceder que algún componente se averíe después de un tiempo de funcionamiento más prolongado. Por esta razón, todos los productos HAMEG gozan de una garantía de dos años, siempre que no se haya efectuado en ellos un cambio o una manipulación indebida. Para un posible envío del aparato por correo, tren o transportista, se aconseja conservar el embalaje original. Los daños por transporte quedan excluidos de la garantía.

En caso de reclamaciones conviene añadir al envío del aparato una nota con una breve descripción del defecto. Además facilitar y acelerar el proceso de reparación indicando el nombre, la dirección y el teléfono del remitente. En cualquier caso no dude en dirigirse directamente al servicio técnico de HAMEG en España llamando a los números 93/4301597 y 4301100.

Mantenimiento

Es aconsejable controlar periódicamente algunas de las características más importantes de los instrumentos de medida. Las comprobaciones necesarias son fáciles de realizar con ayuda del plan de chequeo contenido en el presente manual.

Desenroscando los dos tornillos situados en el panel posterior del aparato base HM8001, la caja puede deslizarse hacia atrás. Antes es necesario desconectar el cable de conexión a la red y todos los cables BNC que puedan estar conectados al aparato.

Al cerrar de nuevo la caja del aparato hay que procurar que la envoltura de ésta encaje correctamente entre el panel frontal y posterior.

Desenroscando los dos tornillos situados en el panel posterior del módulo, se pueden desmontar ambas tapas del chasis. Al cerrarlo de nuevo hay que procurar que las ranuras de guía encajen perfectamente en el chasis frontal.

Condiciones de funcionamiento

El aparato debe funcionar a una temperatura ambiental entre +10°C y +40°C. Durante el transporte o almacenaje la temperatura debe mantenerse entre -40°C y +70°C. Si durante el transporte o almacenaje se hubiese producido condensación, habrá que aclimatar el aparato durante 2 horas antes de ponerlo en funcionamiento. Estos instrumentos están destinados para ser utilizados en espacios limpios y secos. Por eso, no es conveniente trabajar con ellos en lugares con mucho polvo o humedad y nunca cuando exista peligro de explosión. También se debe evitar que actúen sobre ellos sustancias químicas agresivas. Funciona en cualquier posición. Sin

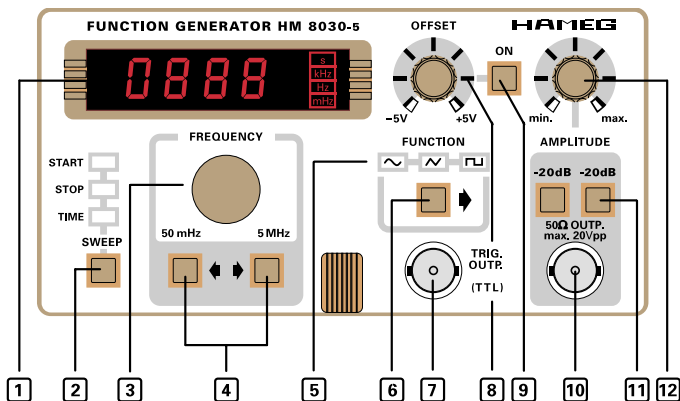
prolongado, es preferible situarlos en posición horizontal o inclinada (estribos de apoyo). Los orificios de ventilación siempre deben permanecer despejados.

Puesta en funcionamiento de los módulos

Antes de conectar el aparato base a la red es necesario comprobar que la tensión de red ajustada en el panel posterior del mismo coincide con la tensión de red disponible. La conexión entre el conducto de protección del HM8001 y el contacto de tierra de la red debe establecerse antes que cualquier otra conexión (por eso, hay que conectar primero el enchufe de red del HM8001). Entonces la puesta en funcionamiento de los módulos se reduce a la acción de introducirlos en el aparato base. Pueden funcionar indistintamente en el hueco derecho o izquierdo. Al introducir un módulo o efectuar un cambio de módulos, el aparato base debe estar apagado. La tecla roja «POWER (en el

centro del marco frontal del HM8001) resalta y en su plano superior se aprecia un pequeño círculo (o). Si no se utilizan los bornes BNC situados en la parte posterior del aparato, conviene por razones de seguridad, desconectar los cables BNC que puedan haber conectados. Para que los módulos funcionen correctamente con todas las tensiones de alimentación, hay que introducirlo hasta el fondo del hueco. Hasta que no se halle en tal posición, no existe conexión de seguridad con la caja del módulo (clavija situada encima de la regleta de contactos en el aparato base). En ese caso no debe conectarse ninguna señal a los enchufes de entrada del módulo.

Regla general de procedimiento: Antes de acoplar la señal de medida el módulo debe estar conectado y dispuesto para el funcionamiento. Si se reconoce un tipo de avería en el aparato de medición no se debe proseguir midiendo. Antes de apagar el módulo o de proceder a un cambio de módulo, el módulo en primer lugar debe desconectarse del circuito de medida.



MANDOS DE CONTROL DEL HM8030-5

- (1) INDICADOR** (LEDs de 7 segmentos)
Indicación digital de la frecuencia de 4 dígitos. Indicadores de margen en Hz y kHz.
- (2) SWEEP ON** (tecla)
Selección de la función vobulación interna.
- (3) FREQUENCY** (botón giratorio)
Ajuste lineal de la frecuencia con solapamiento de márgenes en un factor variable de 0.095 hasta 1.1 del margen seleccionado con **(4)**.
Reducción del conmutador 4,6: 1.
- (4) FREQUENCY** (2 teclas)
Selección del margen de frecuencia en 8 décadas desde 0.05Hz hasta 5MHz.
- (5) ~ - √ - □** (LEDs)
Indicación de la función seleccionada.
- (6) ~ - √ - □** (tecla)
Selección del modo de funcionamiento triangular, senoidal y rectangular.
- (7) TRIG. OUTP.** (borne BNC)
Salida de la señal para el sincronismo protegida al cortocircuito. La señal rectangular es compatible con TTL. Relación de impulso de aprox. 50%.

- (8) OFFSET** (botón giratorio)
Ajuste de la tensión positiva o negativa de offset (variación del punto cero de la tensión de la señal) entre $\pm 2,5V$ con una resistencia terminal de 50Ω y $\pm 5V$ sin carga. La tensión de offset se puede activar en todas las funciones con la tecla **ON** **(11)** ó utilizarse individualmente cuando no hay ninguna tecla de función pulsada.
- (9) ON** (tecla)
Selección del modo de funcionamiento con «offset».
- (10) 50Ω OUTPUT** (borne BNC)
Salida de señales del generador protegida al cortocircuito. La impedancia de salida es de aprox. 50Ω ; la tensión máxima de salida es de 20Vpp o bien, de 10Vpp con una resistencia terminal de 50Ω .
- La salida está protegida electrónicamente (30seg.) contra tensiones continuas externas de hasta $\pm 45 V$.**
- (11) -20dB, -20dB** (teclas)
Ajuste de la atenuación de la señal de salida. Cada una de las teclas (-20dB) se puede utilizar por separado. Pulsando ambas teclas a la vez, se obtiene una atenuación de 40dB. La atenuación total, incluyendo el ajuste de la amplitud, es entonces de 60dB (Factor 1000).
- (12) AMPLITUDE** (botón giratorio)
Ajuste continuo de la amplitud de la señal de salida de 0 hasta -20dB con una resistencia terminal de 50Ω .

embargo, es necesario asegurar suficiente circulación de aire para la refrigeración. Por eso, en caso de uso **Selección de la función**

Con la tecla de función **(6)** se selecciona el tipo de señal de salida. En total se dispone de 3 tensiones de señal de diferente forma: senoidal, rectangular y triangular. Pulsando la tecla **ON** se obtiene una tensión continua. Esta puede utilizarse junto con la función seleccionada o por separado (no se ilumina ninguno de los LED's de función; modo de funcionamiento: apagado. La máxima tensión offset con salida abierta es de $\pm 5V$. Su ajuste es continuo mediante el control «OFFSET» **(8)**.

Ajuste de la frecuencia

La selección M margen de frecuencias se realiza con 2 teclas de márgenes **(4)** dividido en décadas. Con ayuda del control **FREQUENCY (3)** se ajusta con exactitud la frecuencia deseada. Esta aparece en el indicador digital de 4 dígitos **(1)**.

Amplitud de salida y salida de la señal

La adaptación en décadas al margen de amplitud deseado puede realizarse pulsando las dos teclas correspondientes a los atenuadores de -20dB respectivamente. Incluyendo el ajuste continuo de la amplitud **(12)**, la atenuación máxima que se puede alcanzar es de -60dB. Partiendo de la amplitud máxima (10Vpp con 50 Ω) la menor tensión de la señal que se puede medir es de aprox. 10mV. Estos valores requieren que la salida del generador mantenga una carga de 50 Ω . Sin carga, la amplitud de la señal disponible es aproximadamente del doble. Para la medición exacta de señales rectangulares es importante utilizar sólo cable coaxial con una resistencia característica de 50 Ω (p.ej. HZ34). Este además deberá terminar con una impedancia de 50 Ω (p.ej. HZ22). De lo contrario podrían producirse sobreimpulsos, sobre todo con frecuencias altas. En el caso de conexión con otros aparatos (con resistencia interna de 50 Ω), se suprime dicha resistencia de 50 Ω . En el margen de las tensiones de señal más altas hay que observar que la resistencia terminal utilizada sea adecuada para soportar la carga en cuestión.

Si la salida del HM 8030-5 entrara en contacto con piezas portadoras de tensión continua del circuito a comprobar (la resistencia de carga lleva sobrepuesta una tensión de continua), conviene conectar un condensador separador, resistente a la carga en cuestión, en serie con el conducto de salida portador de la tensión del generador. La capacidad del condensador debe seleccionarse de forma que no influya en la frecuencia de la señal de salida.

Salida sincronizada

La salida sincronizada **(7)** en los modos de funcionamiento senoidal, rectangular y triangular provee una señal rectangular en sincronismo con la señal de salida. La tensión offset ajustada en la salida de 50 Ω no influye en la señal. La salida

sincronizada está protegida al cortocircuito y puede controlar varias entradas TTL. Si a esta salida se conecta una carga de 50 Ω la señal estará muy por debajo del nivel TTL. Por eso conviene utilizar cables cortos o de poca capacidad sin resistencia terminal para establecer la conexión.

Posibilidades de vobulación

1) Vobulación interna

La vobulación interna del HM8030-5 proporciona una ayuda excelente para la analización de filtros y grupos montados en el margen de frecuencia de 0,05Hz hasta 5MHz. Los controles se limitan al ajuste de la relación de vobulación y de la velocidad de vobulación. Se activa a través de una pulsación (Sweep) y se puede combinar con todas las funciones. Primero se determina la frecuencia de inicio. Esta se ajusta mediante la elección del margen de la frecuencia y el posicionamiento del variable y se presenta en el display. La frecuencia de paro se determina con una segunda pulsación sobre la tecla (2) SWEEP. La frecuencia de arranque resulta automáticamente de la relación de vobulación ajustada y llega hasta aprox. 100. Es posible que esta abarque dos décadas. La siguiente pulsación determina el tiempo de barrido. Se puede variar de 0,02s hasta 15s con el botón de FREQUENCY **(3)**. Al mismo tiempo se efectúa ya el proceso del barrido y este se puede variar en su velocidad. El seguimiento de la frecuencia de barrido - ascendente y descendente - depende de la asociación entre la frecuencia de inicio y paro ajustada. Si la frecuencia de inicio es inferior a la de paro, se realiza la secuencia de la frecuencia de barrido de la inferior (frecuencia de inicio) a la superior (frecuencia de paro). Si el valor ajustado para la frecuencia de comienzo es superior a la de paro se realiza la secuencia de barrido de la frecuencia superior a la inferior. Para la modulación en frecuencia externa se tiene a disposición una **entrada de FM** en la parte posterior del HM8030-5.

2) Entrada FM

Si se conecta una tensión alterna a la entrada FM en la parte posterior del HM8001, la frecuencia del generador se modula en frecuencia al ritmo de esta tensión alterna o correspondiendo a su forma de onda. La relación de la modulación en frecuencia depende de la amplitud de la tensión alterna. Esto facilita la posibilidad de variar el ancho de banda de vobulación o la relación de vobulación.

Si se conecta una tensión continua positiva, la frecuencia del generador aumenta y se indica en el indicador. Una tensión continua negativa reduce la frecuencia. La deriva de la frecuencia depende de la magnitud y polaridad de la tensión **U** y de la posición del control **FREQUENCY**. La frecuencia ajustada **N₀** (sin tensión continua) es indistinta.

Cálculo: $N = N_0 + A \cdot U$ ó $U = (N - N_0) : A$

Siendo:

N₀ indicación numérica sin tensión **U**

U tensión ± en la entrada FM.

A= 740 (dígitos por voltio),

Observar que: sólo son válidas las cifras del indicador. No hay que tener en cuenta el punto decimal (p.ej. 100.0 = 1000 dígitos). No se puede superar la frecuencia 5MHz y no se debe sobrepasar la indicación 000. Se suprimen los ceros antepuestos.

Límites: Si la máxima indicación numérica es **N** = 5000 y la mínima **N₀** = 500, entonces **U** es de máximo + 3,6V. La frecuencia aumenta por el factor 10.

Si la mínima indicación numérica es **N** = 50 (indicaciones inferiores son posibles pero no exactas) y la máxima **N₀** = 5000, **U** será de máx. - 4V. La frecuencia varía por el factor 100. La estabilidad de la frecuencia ajustada depende principalmente de la estabilidad de la tensión **U** conectada. La variación de la frecuencia es **lineal** con respecto a la tensión **U** y es igual en todos los márgenes.

Salida de diente de sierra

Para poder efectuar un disparo correcto mientras se efectúa el proceso de barrido, el HM8030-5 posee una salida de diente de sierra. Esta señal está disponible en la parte trasera del HM8001-2.

Plan de chequeo

Información general

Este plan de chequeo sirve para comprobar las funciones del HM 8030-5 periódicamente. Para que tanto el módulo como el aparato base alcancen su temperatura normal de funcionamiento deberán encenderse estos por lo menos 30 minutos antes de iniciar el chequeo, dejando cerradas sus respectivas cajas.

Aparatos de medida a emplear:

Osciloscopio de 20MHz: HM203/204

Resistencia terminal de 50Ω: HZ22

Multímetro digital HM8011-3

Fuente de tensión continua: HM8040

Sólo para la calibración:

Medidor de distorsión HM8027

Frecuencímetro HM8021-3

Variación de la frecuencia en todos los márgenes

En cualquier caso el margen de ajuste del control **VARIABLE (3)** debe solapar ambas décadas en los extremos.

Estabilidad de la amplitud de salida

Colocación de los mandos:

(6)	(4)	(3)	(12)
√	1k	max	max

Conectar el osciloscopio con la salida **(10)**. Utilizar la resistencia terminal de 50Ω. Acoplamiento DC. Ajustar la altura de la imagen a 6 div. Comprobar todos los márgenes de frecuencia con **(4)** y **(3)**. En todas las frecuencias la altura de la imagen no debe variar más de ±0,2 div. Comprobar igualmente todas las demás formas de señal.

Amplitud máxima de salida

Colocación de los mandos:

(6)	(4)	(3)	(12)	(11)
√	1k	max	max	tecla no pulsada

Conectar el osciloscopio con la salida **(10)**. La altura de la señal debe ser de 20Vpp ± 500mVpp. Al colocar la resistencia terminal de 50Ω en la salida **(10)**, la altura de la señal aún debe ser de 10Vpp ± 250 mVpp.

Función de los atenuadores de salida

Colocación de los mandos:

(6)	(4)	(3)	(12)	(11)
~	100	50Hz	max	tecla no pulsada

Conectar el multímetro digital (V) con la salida **(10)**. Obtener mediante el control **(12)** la indicación 5V. Pulsar primero una tecla **(9)** (- 20dB) y luego ambas teclas **(8)** (40dB). El indicador del DVM debe marcar 0,5V y 0,05V ± 2%.

Margen de ajuste de la tensión offset

Colocación de los mandos:

(6)	(4)	(3)	(12)
√	10k	max	max

Comprobación del funcionamiento en modo offset con tensión continua y señal.

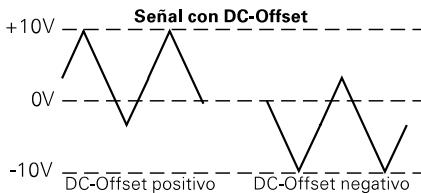
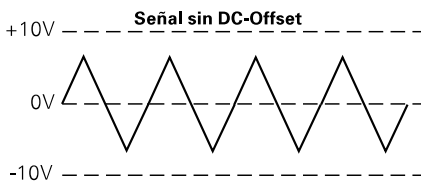
Conectar el osciloscopio con la salida **(10)** (2V/div.). Utilizar la resistencia terminal de 50Ω. Acoplamiento DC. La altura de la imagen es de aprox. 6 divisiones. Si se gira el control **(10)** hacia la derecha y tecla **(10)** pulsada, la señal de salida se limita inmediatamente debajo del margen superior de la pantalla. Girando el control **(10)** hacia la izquierda ocurre lo mismo en el margen inferior de la pantalla. Con el control **(8)** se puede variar el potencial DC entre aprox. + 2,5V y - 2,5V.

Ajuste del OFFSET

Variación de la frecuencia por Input FM

Colocación de los mandos: Sweep inactivo

Conectar la tensión continua con la entrada FM (max. ± 30V). La indicación digital **(1)** cambia de acuerdo con la tensión continua conectada. Los resultados obtenidos se pueden comprobar empleando las fórmulas que se especifican en las instrucciones de manejo en el capítulo **Entrada FM**.



Forma de señal en la salida de disparo

Conectar el osciloscopio con la salida **(10)**. Se presenta una señal rectangular con una relación de impulso del 50% y nivel TTL (aprox. 0,4V = Low y aprox. 5V = High). Con la función desactivada la salida **(7)** provee aprox. +5V DC.

Calibración del HM8030-5

La calibración del HM8030-5 se realiza mediante un programa de calibración interno memorizado en la EPROM. Se ejecutan 9 pasos consecutivos. Los pasos son incrementados con la tecla **>** **(4)**, y decrementados con la tecla **<** **(4)**. El paso actual es indicado por el dígito derecho de la indicación de frecuencia **(4)** que se ilumina con intermitencia. Los otros tres dígitos y el punto decimal siguen presentando la indicación de frecuencia, excepto en el paso 4. Este programa utiliza los cuatro dígitos para indicar el resultado de la calibración.

Instrumentos necesarios para el calibrado

Osciloscopio de 60MHz (p. ej. HM604)
 Contador universal (p. ej. HM8021-3)
 Multímetro digital (p. ej. HM8011-3)
 Medidor de distorsión (p. ej. HM8027)
 Resistencia terminal 50Ω (p. ej. HZ22)

Funciones del programa de calibración

Paso 1: Amplitud y voltaje de «offset» de la señal triangular.

Paso 2: Simetría de las pendientes de la señal cuadrada en el inicio y final de los tres márgenes más altos.

Paso 3: Como en el Paso 2 pero para las 4 gamas más bajas.

Paso 4: Exactitud de la indicación de frecuencia.

Paso 5: Ajuste del 'offset' del preamplificador y factor de distorsión.

Paso 6/7: Amplitud de la señal rectangular con aprox. 3KHz. Ajuste de la ganancia del amplificador final a frecuencias bajas (aprox. 2KHz)

Paso 8: Compensación en frecuencia del amplificador final

Paso 9: Ajuste de frecuencia y amplitud de la señal triangular en la gama de 5MHz.

Inicio del programa de calibración:

Para iniciar el programa es necesario, apagar (tecla power off) en el HM8001. Cortocircuitar mediante un puente los dos pins del conector PT101 en el circuito impreso del HM8030-5. Poner en funcionamiento el HM8001 (power on) y quitar el puente del conector PT101.

Ajustes del instrumento:

Colocar los mandos Offset **(8)** y Sweep **(2)** a off y los atenuadores **(9)** sin atenuar.

Paso 1:

- Colocar el botón de frecuencia **(4)** a máx conectar el multímetro HM8011-3 (2V,AC) en el punto PT100. Ajustar VR102 para una indicación de 0,5773±0,005V.
- Con el multímetro a 0,2V DC, ajustar VR103 para una indicación 0± 10mV.
- Repetir los puntos a) y b).

Paso 2:

- Girar el botón de frecuencia **(3)** a máx. Conectar el contador HM8021-3 (auto trig., medir duración de impulso) a TRIG OUT **(7)** y con la función del contador TI ascendente y con el disparo en automático, anotar la medida de la anchura del pulso.
- Con la función del contador TI descendente ajustar VR101 para la misma medida que en a)
- Girar el botón **(3)** a mín., con el contador igual que en a) anotar la medida.
- Con el contador igual que en b), ajustar VR104 para la misma medida que en c).
- Repetir los puntos de a) hasta d).

Paso 3:

- Colocar el contador igual que en el Paso 2 a), girar el botón **(3)** a mín. frecuencia y anotar la medida.
- Con el contador igual que en el Paso 2 b), ajustar VR106 para la misma medida que en a).
- Repetir a) y b).

Paso 4:

Ajustar la frecuencia **(3)** a máx.
Ajustar con VR 105 la indicación **(1)** a 0000.

Paso 5:

- a) Ajustar frecuencia **(3)** y amplitud **(12)** a máx. Conectar multímetro (2V,DC) a la salida **(10)**. Ajustar VR111 a $0V \pm 10mV$.
- b) Conectar la salida **(11)** con el medidor de distorsión. Ajustar al mínimo el factor de distorsión con VR108 y VR109 (tip.0,3%)
- c) Repita a) y b).

Paso 6:

Conectar salida **(10)** con resistencia terminal de 50Ω al osciloscopio (2V/div.,50 μ s/div.). Ajustar amplitud **(12)** y frecuencia **(3)** al máx.

Presentación de amplitud con el ajuste fino vertical en el osciloscopio a 6 div.

Medir la frecuencia con el contador de frecuencias y anotarlo para el paso 9.

Paso 7:

Ajustar la amplitud con el VR110 a 6 div. Ajustar con VR107 la mejor forma de cuadrada posible.

Paso 8:

Conmutar el osciloscopio a 0,1ms/div. y corregir con VC102 la forma cuadrada.

Paso 9:

- a) Ajustar la amplitud con VC101 a 6div.
- b) Conectar contador de frecuencias a la salida **(10)**. Ajustar con VC103 la indicación de frecuencia al valor 1000 del valor medido en el paso 6.
- c) Repetir a) y b).

Para terminar el procedimiento de ajuste se debe pulsar nuevamente la tecla **> (4)**. Se abandona el proceso de calibración.

Una interrupción del proceso de calibración es posible en cualquier momento desconectando el HM 8001 o pulsando varias veces consecutivas la tecla **>**.

HAMEG[®]

Instruments

Oscilloscopes

Multimeters

Counters

Frequency Synthesizers

Generators

R- and LC-Meters

Spectrum Analyzers

Power Supplies

Curve Tracers

Time Standards

Printed in Germany

Germany

HAMEG Service

Kelsterbacher Str. 15-19
60528 FRANKFURT am Main
Tel. (069) 67805 - 24 -15
Telefax (069) 67805 - 31
E-mail: service@hameg.de

HAMEG GmbH

Industriestraße 6
63533 Mainhausen
Tel. (06182) 8909 - 0
Telefax (06182) 8909 - 30
E-mail: sales@hameg.de

France

HAMEG S.a.r.l

5-9, av. de la République
94800-VILLEJUIF
Tél. (1) 4677 8151
Telefax (1) 4726 3544
E-mail: hamegcom@magic.fr

Spain

HAMEG S.L.

Villarroel 172-174
08036 BARCELONA
Teléf. (93) 4301597
Telefax (93) 321220
E-mail: email@hameg.es

Great Britain

HAMEG LTD

74-78 Collingdon Street
LUTON Bedfordshire LU1 1RX
Phone (01582) 413174
Telefax (01582) 456416
E-mail: sales@hameg.co.uk

United States of America

HAMEG, Inc.

266 East Meadow Avenue
EAST MEADOW, NY 11554
Phone (516) 794 4080
Toll-free (800) 247 1241
Telefax (516) 794 1855
E-mail: hamegny@aol.com

Hongkong

HAMEG LTD

Flat B, 7/F,
Wing Hing Ind. Bldg.,
499 Castle Peak Road,
Lai Chi Kok, Kowloon
Phone (852) 2 793 0218
Telefax (852) 2 763 5236
E-mail: hameghk@netvigator.com

44 - 8030 - 0540