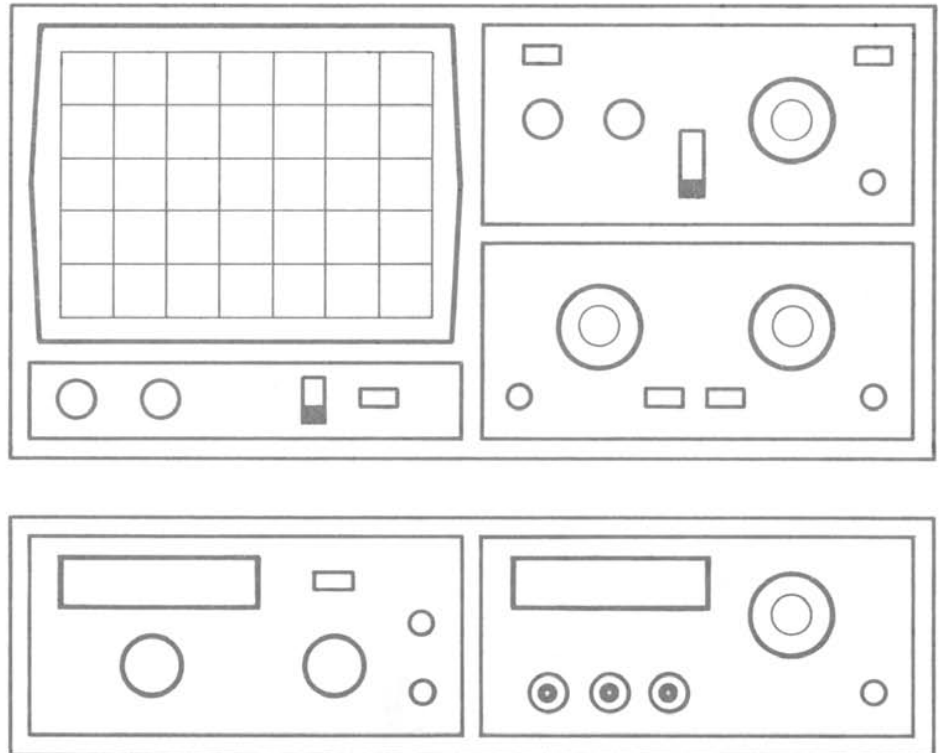


HAMEG

Instruments

MANUAL

HM 8133

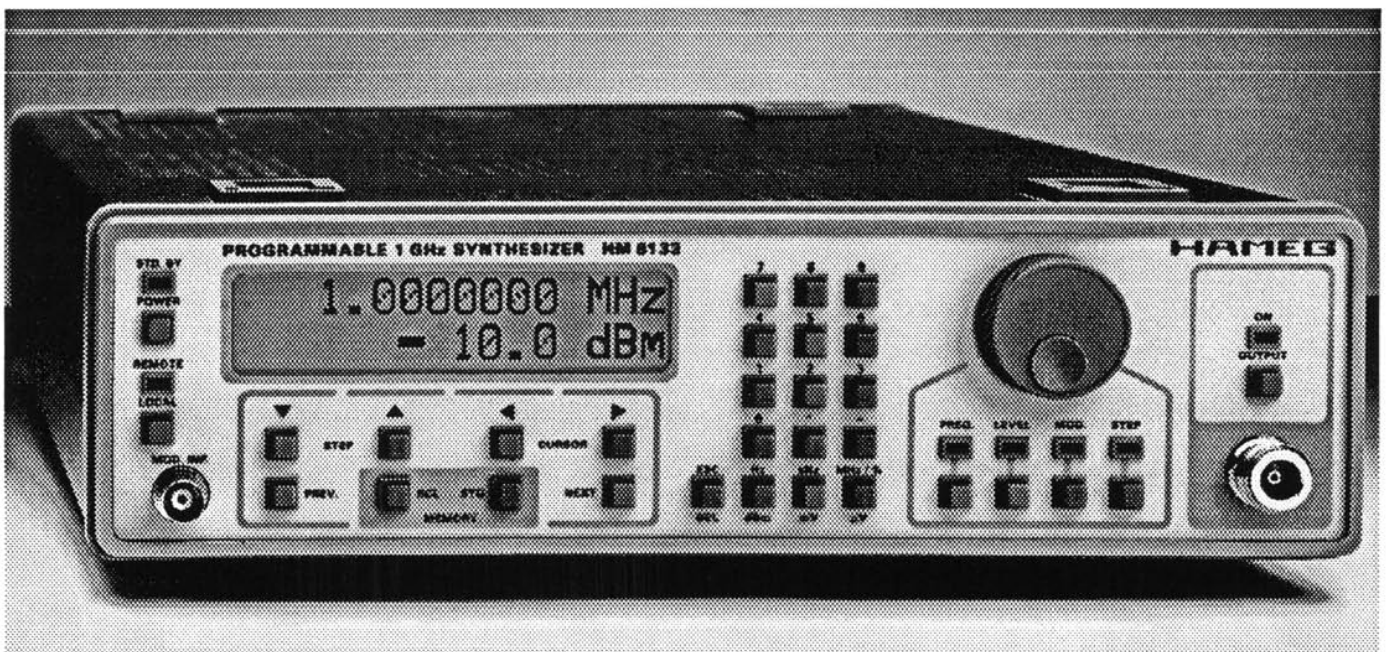


Wichtiger Hinweis

Das im Folgenden beschriebene Instrument ist ein elektrisches Gerät und darf als solches nur von geschultem Personal bedient werden. Wartung und Reparatur dürfen ebenfalls nur von Fachleuten vorgenommen werden.

Bei Korrespondenz bezüglich dieses Instrumentes bitte die Typennummer und die Seriennummer auf dem Typenschild angeben.

HM 8133



Allgemeine Hinweise

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 entsprechend sind alle Gehäuse- und Chassisteile mit dem Netzschutzleiter verbunden. HAMEG Geräte 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 beachten**

 **Vorsicht Hochspannung**

 **Erdanschluß**

Die extern angelegte Spannung an Ein- und Ausgängen darf max. 42V gegen Erde betragen.

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 Garantieanspruch 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 Schrauben am Gehäuse-Rückdeckel, kann der Gehäusmantel nach hinten abgezogen werden.

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

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

Dieses HAMEG Meßgerät ist für den Anschluß an das Wechselspannungsnetz 220V/110V, 50Hz eingerichtet. Spannungs- und Frequenzänderungen von ±10% sind zulässig. Für den Netzanschluß befindet sich auf der Rückseite des Gerätes ein Kaltgerätesteckeranschluß mit Schutzkontakt nach DIN. Die Verbindung zwischen Schutzleiteranschluß und dem Netz-Schutzleiter ist vor jeglichen anderen Verbindungen herzustellen. (Netzstecker also zuerst anschließen.)

Vor Anschluß an das Netz ist zu prüfen, ob das Gerät auf die örtliche Netzspannung eingestellt ist. Falls notwendig ist die Einstellung, mit Hilfe des Netzspannungswählers auf der Geräterückseite, zu ändern.

Das Gerät ist durch zwei Primärsicherungen geschützt. Die Primärsicherungen müssen gewechselt werden, sobald die Netzspannungseinstellung geändert wird.

Für den Betrieb mit 220V / 110V ist eine träge Sicherung zu verwenden. Bevor die Sicherungen gewechselt werden, ist das Netzkabel zu entfernen. Es dürfen nur Netzsicherungen des gleichen Typs verwendet werden.

HF-Synthesizer HM8133

Der äußerst preisgünstige und systemfähige HF-Synthesizer **HM8133** besitzt verschiedene Eigenschaften, die z.Zeit viele Geräte weitaus höherer Preisklassen nicht vorweisen können. Dabei geht es in erster Linie um den wirklich außergewöhnlichen Frequenzbereich von **1Hz** bis **1GHz**, sowie die hohe Auflösung von **0,1Hz**. Damit eignet sich das Gerät besonders für Untersuchungen an schmalbandigen bzw. hochselektiven Meßobjekten mit hoher Flankensteilheit. Die relativ niedrige untere Grenzfrequenz erlaubt auch verschiedene Applikationen in niederfrequenten Bereichen.

Weitere erwähnenswerte Eigenschaften des **HM8133** sind die exzellente Frequenzkonstanz, verschiedene Modulationsarten (**AM/FM**) sowie die hohe spektrale Reinheit des Ausgangssignals. Für die interne **AM**- u. **FM**-Modulation stehen 2 Frequenzen (**400Hz** u. **1kHz**) zur Verfügung. Extern ist ein Frequenzbereich von **10Hz** bis **20kHz** nutzbar. Der max. mögliche Frequenzhub bei FM beträgt **±100kHz**.

Ein ebenfalls herausragendes Qualitätsmerkmal ist die schnelle Einstellzeit von **10ms** innerhalb eines Bereiches bei Frequenz- und Amplitudenänderungen. Die Anzeige der Generatorfrequenz, des Ausgangspegels und der Modulationsarten, einschließlich Modulationsgrad bzw. Frequenzhub, erfolgt über das gemeinsam genutzte

LCD-Display. Zusätzlich werden von diesem auch diverse Informationen über den Gerätestatus angezeigt.

Der **HM8133** wurde für den rationellen Einsatz an Labormeßplätzen und im Fertigungsbereich entwickelt. Das Bedienungskonzept entspricht in jeder Hinsicht einer effizienten Handhabung des Gerätes. Verschiedene Funktionen lassen sich auch über **Menüs** aufrufen. Die Einstellung der Parameter erfolgt entweder mittels **zentralem Drehgeber** oder mit numerischer Eingabe über die Frontplattentastatur. Für ständig sich wiederholende Meßaufgaben können max. **10** komplette Geräteeinstellungen gespeichert werden, die auch nach dem Abschalten des **HM8133** erhalten bleiben.

Für den Einsatz in automatisierten Meßsystemen sind die Interfaces **IEEE-488 (HO88)** sowie die serielle Schnittstelle **RS 232 (HO89)** als Option erhältlich. Beide Schnittstellen sind entweder ab Werk eingebaut erhältlich oder können auf einfache Weise vom Anwender nachgerüstet werden.

Im Vergleich mit anderen auf dem Markt befindlichen **HF-Synthesizern** demonstriert der **HM8133** wieder einmal mehr, welchen Preis-/Leistungsstandard **HAMEG** heute zu bieten hat. Aufgrund seines großen Frequenzbereiches ist er sehr **universell** einsetzbar und kann so manchen sonst zusätzlich benötigten Sinusgenerator auch noch ersetzen.

Technische Daten HM 8133

(Referenztemperatur : 23°C ± 2°C)

Frequenz

Bereich:	1 Hz bis 1 GHz
Auflösung:	0,1 Hz (im gesamten Bereich)
Genauigkeit:	besser als $\pm 2 \times 10^{-7}$ (TCXO)
Frequenzdrift:	$\leq \pm 1$ ppm
Alterung:	$\leq \pm 1$ ppm/Jahr
Einstellung:	über Tastatur oder Abstimmknopf
Einstellzeit:	< 10 ms (ohne Bereichswechsel) < 60 ms (mit Bereichswechsel)

Spektrale Reinheit

Harmonische	1 Hz - 4 MHz	≤ -35 dBc
Verzerrungen:	4 MHz - 128 MHz	≤ -30 dBc
	128 MHz - 500 MHz	≤ -35 dBc
	500 MHz - 1 GHz	≤ -20 dBc
Nichtharmonische Verzerrungen:		< -55 dBc

(Abstand > 15 kHz vom Träger; 4 MHz - 450 MHz)

Rest-FM:	< 50 Hz bei 1 GHz
Rest-AM:	< 0,1 % (50 Hz bis 10 kHz)

Einseitenband Phasenrauschen: (dBc/Hz)

Trägerabstand	100Hz	1kHz	10kHz	100kHz	>1MHz
Frequenz- Bereich					
1Hz-4MHz	-46	-82	-100	-121	-130
4MHz-128MHz	-40	-70	-85	-115	-130
128-255MHz	-46	-76	-91	-121	-130
255-450MHz	-40	-70	-85	-115	-130
450MHz-1GHz	-33	-63	-78	-108	-130

Pegel

Bereich:	-135 dBm bis +7 dBm
Auflösung:	0,1 dB
Genauigkeit:	$\pm (1\text{dB} + 0,1\text{dB}/10\text{dB})$ von +7dBm bis -87,9 dBm $\pm (2\text{dB} + 0,5\text{dB}/10\text{dB})$ von -88dBm bis -135 dBm
Frequenzgang:	$\pm 1,5$ dB (1Hz - 1GHz) 0dBm Einstellzeit: < 10 ms (mit Modulation) < 60 ms (ohne Modulation)

Impedanz:	50Ω;
VSWR:	< 1,5

Schutz vor extern eingespeister Leistung bis 0,5W

Amplitudenmodulation

Betriebsarten:	intern, extern
Modulationsgrad:	0 bis 100 % (10 kHz bis 500 MHz)
Auflösung:	0,1 %
Ausgabegenauigkeit:	$\pm (5 \% \text{ AZ} + 0,5 \% \text{ Wert})$; (Mod. Grad < 80%; $U_a \leq 2$ dBm)
Modulationsfrequenz intern:	1 kHz oder 400 Hz
Modulationsfrequenz extern:	10 Hz bis 20 kHz
Klirrfaktor:	< 2 % (Modulationsgrad 60 %, 1 kHz) < 6 % (Modulationsgrad 90 %, 10 Hz bis 20 kHz)

Frequenzmodulation

Betriebsarten:	intern, extern
Frequenzbereich:	4 MHz - 150 MHz
Hub:	± 200 Hz bis ± 100 kHz
Ausgabegenauigkeit:	± 5 %
Auflösung:	100 Hz
Modulationsfrequenz intern:	400 Hz oder 1 kHz
Modulationsfrequenz extern:	10 Hz bis 20 kHz
Klirrfaktor:	< 2 % bei 10 kHz FM

Modulationseingang (BNC-Buchse)

Eingangswiderstand:	10 kΩ
Erforderl. Eingangsspannung:	$2 V_{ss} \triangleq 100$ kHz FM oder 100 % AM

Verschiedenes

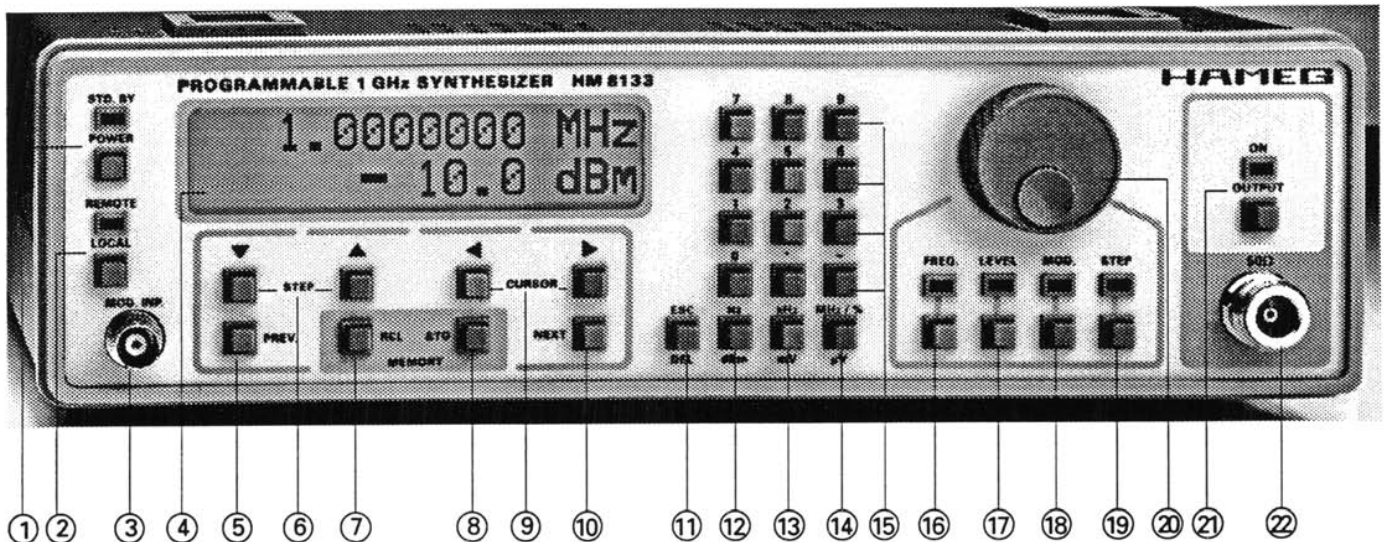
Schnittstellen (Optionen):	IEEE-488 (HO 88), RS 232 (HO 89)
IEEE-Bus Ausrüstung:	T6, L4, SH1, AH1, RL1, DC1, DT0 u. SR0 (HO80)
Speicher für 10 Geräteeinstellungen	
Arbeitstemperaturbereich:	0 bis 50°C
Aufwärmzeit:	typ. 90 min. bis zur spezifizierten Genauigkeit
Abmessungen:	285x85x365 mm (B x H x T)
Gewicht:	ca. 10 kg
Leistungsaufnahme:	ca. 60VA
Umgebungstemperatur:	-10°C bis +40°C
Feuchtigkeit:	10% - 90% ohne Kondensation
Versorgungsspannungen:	115/230V $\pm 10\%$; 50/60Hz
Sicherheit:	Klasse I, nach VDE411 Teil 1 u. 1a

Empfehlenswertes Zubehör:

HZ 33, HZ 34: 50Ω Meßkabel BNC-BNC; **HZ 24:** Satz Dämpfungsglieder 3/6/10 und 20 dB;

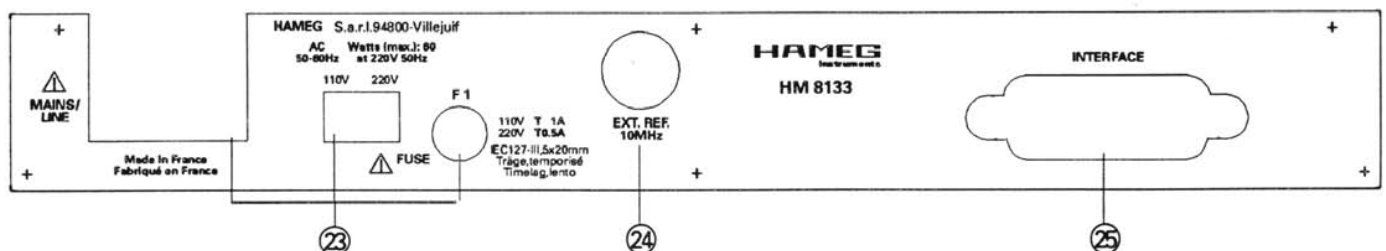
HZ 42: Rack-Mount-Kit für 19"-Geräte; **HZ 72-S/L:** Doppelt abgeschirmtes Kabel für IEEE-Bus, 1m/1,5m;

HO 88: IEEE-488 Interface; **HO 89:** RS 232-Schnittstelle.



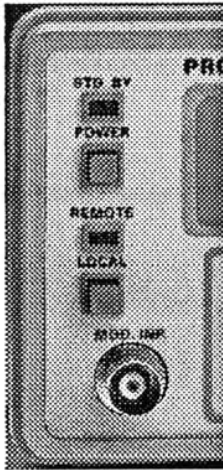
- ① **POWER** Netzschalter;
Netzanschluß auf der Geräterückseite; LED "STD.BY" zeigt das anliegen der Netzspannung an, auch wenn das Gerät nicht eingeschaltet ist.
- ② **REMOTE / LOCAL** (Taste und LED)
Die REMOTE LED leuchtet, sobald das Gerät über den IEEE-Bus angesprochen wird. Die Übernahme in die manuelle Betriebsart (Return to local) wird durch Drücken der LOCAL Taste erreicht, vorausgesetzt das Gerät befindet sich nicht in der Betriebsart "Local lockout"
- ③ **MOD. INP.** (BNC-Buchse)
Eingang für das externe Modulationssignal;
Normalaussteuerung $2V_{pp}$
- ④ **LCD-DISPLAY**
Zweiliges (je 16 Stellen) alphanumerisches LCD Display zur Darstellung der Meßwerte und Parameter.
- ⑤ **PREV.** (Taste)
Taste zur Auswahl des vorhergehenden Menüschrittes
- ⑥ **STEP** ▽ / ▲ (Tasten)
Tasten zur Weiterschaltung der Frequenz oder des Pegels mit einer vorher per Menü (Programm) vorgegebenen Schrittweite. Weiterschaltung erfolgt entweder zu höheren oder niedrigeren Frequenzen/Pegeln.
- ⑦ **MEMORY RCL** (Taste)
Taste zum Aufruf vorher festgelegter Geräteeinstellungen für alle Parameter.
10 (0-9) komplette Geräteeinstellungen sind abrufbar.
- ⑧ **MEMORY STO** (Taste)
Taste zur Belegung der 10 (0-9) Speicherplätze für Gerätekonfigurationen. Auswahl des Speicherplatzes mittels des numerischen Tastenfeldes.
- ⑨ **CURSOR** ◀/▶ (Tasten)
Die Cursor-Tasten verschieben den im Display dargestellten

- Cursor (bei der Veränderung der Geräte-Parameter mittels Drehgeber). Das Digit unter dem sich der Cursor befindet wird jeweils mit der nächsten Betätigung des Drehgebers verändert. Außerdem dienen diese Tasten, wie auch die Tasten **RCL** und **STO** zur Auswahl des darüber befindlichen Menüpunktes, vorausgesetzt man befindet sich in einem Untermenü, welches die Auswahl verschiedener Funktionen erlaubt.
- ⑩ **NEXT** (Taste)
Taste zur Auswahl des nächsten Menüschrittes.
- ⑪ **ESC / DEL** (Taste)
ESC dient zum Verlassen des jeweiligen Menüpunktes. **DEL** erlaubt die Korrektur einer falschen Eingabe über die numerische Tastatur.
- ⑫-⑭ (Tasten)
Doppelt belegte Tasten mit zugeordneten Einheiten. Die Einheit wird entsprechend dem vorgewählten Parameter (Frequenz, Pegel, Modulationsgrad, Schrittweite) vergeben.
- ⑮ **NUM. TASTENFELD**
Numerisches Tastenfeld zur Werteeingabe mit Dezimalpunkt und Vorzeichen.
- ⑯-⑰ Funktionstasten (+ LED's)
Tastengruppe zur Auswahl des einzustellenden Parameters (Frequenz, Pegel, Modulationsgrad, Schrittweite).
- ⑳ **DREHGEBER**
Digitaler Drehgeber zur kontinuierlichen Veränderung der gewählten Parameter.
- ㉑ **OUTPUT / ON** (Taste + LED)
Taste zur Ein-/Ausschaltung des Ausgangs
- ㉒ **OUTPUT** (Buchse)
An der N-Buchse (Impedanz 50Ω) ist das Ausgangssignal nur entnehmbar, solange der Ausgang mittels der Taste Output (On) aktiviert ist. Auch bei abgeschaltetem Ausgang wird die Impedanz von 50Ω eingehalten.



- ㉓ Netzanschlußdose, Netzspannungswähler, Sicherung
- ㉔ **EXT. REF.** Eingang für externe Referenzfrequenz (10MHz)
- ㉕ **INTERFACE** Interface-Anschluß (Option HO88/89)

Einführung in die Bedienung des HM 8133



Sobald der HM 8133 an die Netzversorgung angeschlossen ist, wird dies durch die LED **STD.BY** angezeigt. Das Gerät besitzt eine Stromversorgung, welche bei angeschlossenem Netzstecker immer mit Netzspannung versorgt wird, auch wenn das Gerät nicht mittels des Netzschalters (1) eingeschaltet ist. Durch diese Art der Versorgung wird der interne Oszillator unter konstanten Betriebsbedingungen betrieben und ermöglicht dadurch die Erzeugung einer

stabilen Referenzfrequenz. Sobald die eigentliche Inbetriebnahme erfolgt, erlischt die **STD.By**-LED. Auf der LCD werden dann verschiedene Gerätemeldungen angezeigt.

Nacheinander erscheinen beim Einschalten folgende Nachrichten: Hameg-Logo, der Typ des Interface (falls eingebaut), Anzeige der Geräteadresse falls ein HO88 eingebaut ist und die Art der Referenzfrequenz (intern/extern). Wenn während des Einschaltvorganges die **Remote**-Taste gedrückt wird, erscheinen auf der LCD-Anzeige weitere Nachrichten: Versionsnummer der Hardware und Software, Herstellungsdatum und Seriennummer. Nach jeder Nachricht stoppt die Anzeige in diesem Fall und muß durch Drücken der Taste **Local** weitergeschaltet werden.

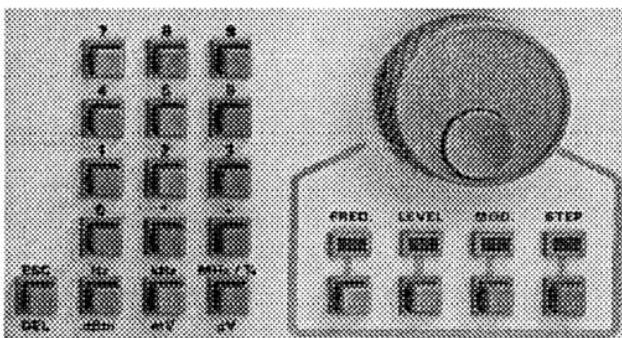
Wird während der Einschaltphase ein Gerätefehler entdeckt, können folgende Fehlermeldungen erscheinen: RAM-Fehler, wenn das Back-up-RAM defekt ist, oder Error Calxxxx, wenn Abweichungen zu den gespeicherten Kalibrierwerten festgestellt werden.

Beim Einschalten übernimmt das Gerät die gleichen Einstellungen des Zustandes, in dem es sich vor dem Ausschalten befunden hat; mit Ausnahme des Ausgangs - dieser ist bei der Inbetriebnahme des Gerätes immer **ausgeschaltet**.

Bedienung über die Frontplatte

Numerische Tastatur und Drehgeber

Die Bedienung des HM 8133 über die Frontplatte mit numerischer Tastatur oder Drehgeber ist sehr praxisgerecht.



Die Einstellwerte für Frequenz, Ausgangsspannung, Modulationsgrad und Schrittweite der Parameter lassen sich, nach der Auswahl der jeweiligen Funktion (Tasten 16-19), direkt über die numerische Tastatur eingeben oder mittels des Drehgebers verändern.

Nach Auswahl der Funktion mittels Drucktaste leuchtet die über der jeweiligen Taste befindliche LED. Die Einstellfunktion bleibt solange aktiv, bis eine andere Funktion ausgewählt oder die Taste **ESC** betätigt wird. Die Einstellergebnisse sind auf der 2x 16stelligen LCD ablesbar. Eine Werteingabe über die numerische Tastatur wird durch Wahl der entsprechenden Einheit abgeschlossen. Die Tasten für die Einheiten sind jeweils entsprechend der gewählten Funktion mit Hz/kHz/MHz oder dBm/mV/ μ V, automatisch belegt.

Wird ein im Display befindlicher Wert mit dem Drehgeber verändert, so läßt sich die zu ändernde "Stelle" auf Wunsch durch die Cursortasten (6) auswählen. Es wird jeweils die Stelle im Display verändert, unter der sich der Cursor befindet. Auf diese Weise sind selbst kleinste Frequenzänderungen von 0.1 Hz bis zur oberen Frequenzgrenze des Generators einstellbar.

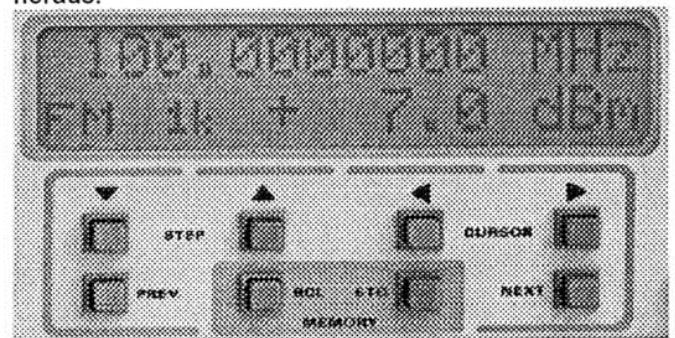
Bei Änderungen der Werte mittels Drehgeber muß der Eingabewert nicht anschließend durch die Eingabe der Einheit quittiert werden. Dies ist nur erforderlich, wenn ein neuer Wert über die Tastatur eingegeben wurde. Mit **ESC** kann eine Eingabe verlassen werden.

Die Veränderung der Parameter Frequenz, Pegel und Modulationsgrad kann auch in Schritten mit programmierbarer Schrittweite erfolgen. Am Beispiel einer Frequenzänderung von 1.25 kHz pro Step sieht das Verfahren wie folgt aus:

1. Funktion **Step** auswählen (Taste 19). Die LED über den Tasten Frequenz, Level und Modulationsgrad beginnen zu blinken.
2. Funktion **Frequenz** auswählen (Taste 16)
3. Schrittweite über die Tastatur eingeben.
4. Die gewählte Frequenz läßt sich jetzt mit den Tasten **Step** (6) um die programmierte Schrittweite verändern. Wird eine der Tasten für ca. 1s gehalten erhält sie eine repetierende Funktion.

Bedienung per Menü

Verschiedene Funktionen und Einstellmöglichkeiten des HM 8133 sind über Menüs erreichbar. Die Pfeiltasten sind als "Softkeys" ausgeführt und dienen außer zur Bewegung des Cursors auch zur Aktivierung der Funktionen aus den unterschiedlichen Menüs heraus.



Diese Art der Bedienung wurde gewählt, um trotz vielfältiger Funktionen die Bedienung des Gerätes übersichtlich zu gestalten. Der Zugriff auf die unterschiedlichen Menüs erfolgt über die Tasten **Next** und **Prev.** Die **Cursor**-Tasten und die **Step**-Tasten (Up/Down; 6) dienen zur Auswahl der in den Untermenüs verfügbaren Funktionen.

Die Menüs erscheinen zum Teil automatisch im Display, z.B. beim Aufruf der Funktion **Mod.** (Taste 18). Normalerweise werden sie durch die Taste **Next** (10) aufgerufen. Verlassen werden Menüs über **ESC**. Zum vorherigen Menüpunkt führt die Taste **PREV**. Zur Auswahl bestimmter Menüpunkte werden die unter der jeweiligen Auswahl befindlichen Tasten **STEP** (6) und **CURSOR** (9) benutzt.

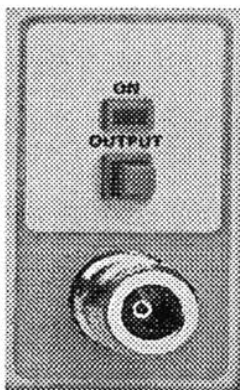
Frequenzwahl

Die Wahl der Signalfrequenz kann auf eine der 3 oben beschriebenen Arten erfolgen. Die Auflösung von 0.1 Hz gilt für den gesamten Frequenzbereich.

Amplitudeneinstellung

Die Einstellung der Amplitude kann auf eine der 3 oben beschriebenen Arten erfolgen. Die Ausgangsamplitude kann zwischen +7dBm (501mV) und -135 dBm (39.8nV) betragen. Die einstellbare Auflösung beträgt 0.1 dBm. Die Anzeige im Display kann nach Wahl, entweder in dBm oder in mV/µV, erfolgen. Bei der Eingabe der Werte ist kein positives Vorzeichen erforderlich. Bei dBm-Werten kann jedoch die Eingabe des negativen Vorzeichens notwendig sein. Dies hat bei der Eingabe über die Tastatur vor den Zahlenwerten zu erfolgen. Ein eingegebener Amplitudenwert wird auf Tastendruck zwischen dBm und V umgerechnet.

Signalausgang



Das Signal steht an der N-Type Buchse mit einer Ausgangs-Impedanz von 50 Ω zur Verfügung. Der Ausgang ist nur aktiviert, wenn die Taste (21) **Output ON/OFF** gedrückt wurde (LED leuchtet). Er besitzt auch im inaktiven Zustand eine Impedanz von 50 Ohm. Nach dem Einschalten des Gerätes muß der Ausgang separat aktiviert werden.

Der Ausgang des HM 8133 ist auf den Betrieb mit einem Abschlußwiderstand von 50Ω ausgelegt. Wenn das Gerät ohne entsprechenden Abschluß betrieben wird, können sich dadurch deutliche Schwankungen des Ausgangspegels ergeben. Diese können erheblich höher als die in den Spezifikationen angegebenen Werte sein.

Achtung: Die max. von außen zugeführte Spannung darf 5V_{DC} oder die einer Leistung von 0.5 W entsprechende Spannung, nicht überschreiten.

Frequenzmodulation

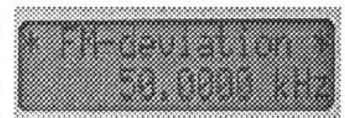
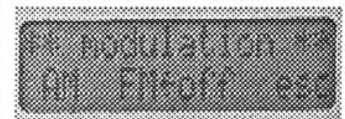
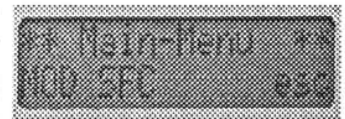
Die Funktion Frequenzmodulation wird per Menü aufgerufen und eingestellt. Sie ist im Frequenzbereich zwischen 4MHz und 150MHz anwendbar. Die eingestellte Ausgangsspannung muß weniger als +2dBm betragen. Modulation ist mit externen oder internen Signalquellen möglich. Als interne Quelle steht ein Sinusgenerator mit Frequenzen von 400 Hz und 1 kHz zur Verfügung.

Das externe Modulationssignal wird am Eingang **MOD.INP.** (3) angelegt. Die Nominalspannung sollte 2V_{pp} betragen. Mit dieser Eingangsspannung ist dann ein Frequenzhub von 200 Hz bis 100 kHz erreichbar. Der Frequenzbereich des Eingangssignales darf zwischen 10Hz und 20kHz betragen.

Wenn Frequenzmodulation als Funktion gewählt wurde, wird dies im Display angezeigt. Dazu erfolgt ebenfalls die Angabe ob externe oder interne Modulation gewählt wurde. Bei interner Modulation wird auch die Modulationsfrequenz angezeigt.

Die Einstellung aller Werte für die Frequenzmodulation erfolgt per Menü. Die angebotenen Wahlmöglichkeiten sind der aufgerufenen Funktion entsprechend. Im Display werden die aktivierten Funktionen durch einen Pfeil gekennzeichnet.

Im Menü, welches durch die Taste **MOD.** (18) aufgerufen wird, erscheint als erste Wahlmöglichkeit **MOD** oder **SFC** für "spezielle Funktionen". Von hier aus erreicht man mit dem nächsten Schritt die Einstellung der Modulationsarten - AM, FM, oder keine. Wird FM gewählt, läßt sich im folgenden Menü der Frequenzhub einstellen. Bei weiterem Fortschreiten innerhalb der Menü-Hierarchie, erfolgt als letzte Auswahl die Festlegung der Modulationsquelle und bei interner Modulation die Wahl der Modulationsfrequenz.



Innerhalb der Menüs ermöglicht die Taste **ESC** jederzeit den Abbruch der Auswahl. Alle Einstellungen werden gespeichert und bleiben auch nach dem Ausschalten des HM 8133 erhalten.

Amplitudenmodulation

Die Funktion Amplitudenmodulation wird ebenfalls per Menü aufgerufen und eingestellt. Sie ist im Frequenzbereich bis zu 500 MHz anwendbar. Die eingestellte Ausgangsspannung muß weniger als +2dBm betragen. Modulation ist mit externen oder internen Signalquellen möglich. Als interne Quellen stehen Sinus- und Rechteck-Generatoren mit Frequenzen von 400 Hz und 1 kHz zur Verfügung.

Das externe Modulationssignal wird am Eingang **MOD.INP.** (3) angelegt. Die Nominalspannung soll-

te 2Vpp betragen. Damit ist ein Modulationsgrad innerhalb der angegebenen Spezifikationen möglich. Der Frequenzbereich des Eingangssignales darf zwischen 10Hz und 20kHz betragen.

Wenn Amplitudenmodulation gewählt wurde, steht bei interner Modulation außerdem ein Rechteckgenerator als Quelle zur Verfügung.

Speichern von Geräteeinstellungen

Neben der aktuellen Geräteeinstellung lassen sich weitere 10 Gerätekonfigurationen im nichtflüchtigen Speicher des HM 8133 ablegen. Es werden alle Parameter, auch Untermenüs, übernommen. Die einzige Ausnahme bildet die Aktivierung des Ausgangs. Diese wird in keinem Fall abgespeichert. Der Ausgang muß bei jedem Wechsel der kompletten Geräteeinstellung neu eingeschaltet werden. Um eine Geräteeinstellung im Speicher abzulegen, ist die Taste **STO** zu betätigen, gefolgt von der Speicherplatznummer (0-9). Der Rückruf gespeicherter Einstellungen erfolgt mittels Taste **RCL** und Angabe der Nummer.

Spezielle Funktionen

Über das Menü lassen sich spezielle Gerätefunktionen verändern. Diese Möglichkeiten ergeben sich beim Aufruf des Hauptmenüs (Taste **NEXT**) und Auswahl der Funktion **SFC**.

BEP schaltet den akustischen Signalgeber aus. Er bleibt jedoch für die Erkennung von Gerätefehlern und ungültigen Eingaben aktiv. Nur die Betriebsart der Signalisierung jedes Tastendruckes wird ausgeschaltet.

Ref Alle internen Frequenzen im HM 8133 werden von einem Oszillator abgeleitet. Dies ist normalerweise der interne Oszillator. Bei Nutzung einer externen Signalquelle muß diese eine Frequenz von 10 MHz \pm 5ppm aufweisen. Die Eingangsspannung am rückseitigen Eingang des HM 8133 muß >0dBm sein.

Achtung: Die Einstellung Referenz ext. wird gespeichert. Ist bei der Neueinschaltung des HM 8133 diese externe Referenzfrequenz nicht mehr vorhanden, weichen die dann erzeugten Frequenzen des HM 8133 von den vorgegebenen Spezifikationen ab.

INT Falls ein IEEE-488-Interface HO88 eingebaut ist, erlaubt dieses Untermenü die Einstellung der Geräteadresse im Bereich 0-30.

Gerätesteuerung über Interface

Der HM 8133 ist vorbereitet für den Einbau der Optionen HO88 - IEEE-488-Interface oder HO89 - RS232-Schnittstelle. Die Interfaces sind entweder (auf Bestellung) ab Werk eingebaut, oder lassen sich bei Bedarf einfach nachrüsten. Die entsprechende Einbauanleitung ist den Handbüchern der Interfaces zu entnehmen.

Mit Interface versteht der HM 8133 die Befehle:

Befehl senden/empf. Aktion:

CLR :	(Initialisierung)	1 GHz, +7dBm, NMO	Ausgang aus, RFI
RM1/RM0:			Remote ein/aus
LK1/LK0 :			Local-lockout ein/aus
VER :	*		Versionsnummer
ID? :	*		Gerätetyp
STA :	*		Gerätestatus
OP1/OP0:			Ausgang ein/aus
NM0 :			Modulation aus
AM1/AM2: *			Amplituden-Modulation 400/1000Hz
AMT? :	*		Rücklesen Modulationsgrad
FM1/FM2: *			Frequenzmodulation 400/1000Hz
FMD? :			Rücklesen Frequenzhub
AMX/FMX: *			AM/FM extern
RFI/RFX : *			Referenzfrequenz intern/extern
FRQ :	*	*	Frequenz
DBM :	*	*	Pegel in dB
AMP :	*	*	Pegel in mV/uV
STO/RCL: *	*	*	Geräteeinstellungen speichern/rückrufen

Aufbau des String

Ein String darf bis zu 64 Zeichen, einschließlich Separatoren und Endezeichen, enthalten. Die Kommandos sind 3 Zeichen lang und können Gerätemeldungen abfragen, wenn sie von einem ?-Zeichen gefolgt werden. Als Separatoren dienen Leerzeichen, das Semikolon, oder ein Komma.

Die Daten für Frequenz, Modulationsgrad oder Pegel werden entweder als Festkommazahl oder mit Exponent übertragen. Die Einheiten werden nicht gesendet. Diese ergeben sich für den HM 8133 automatisch aus den übertragenen Informationen. Beispiel:

```
FRQ:12.345E+3
FRQ:12345
FRQ:1.2345E+4
```

ergeben alle eine Frequenz von 12.345 kHz.

Das Kommando **STA** ergibt Auskunft über den Status der folgenden Funktionen: Ausgang (OP1/OP0), Referenzfrequenz intern/extern (RFI/RFX) und die Art der Modulation (AM0/AM1/.....).

OP1	RFI	AM0	
OP0	RFX	AM1	
		AMX	
		FM0	
		FM1	
		FMX	
		NM0	----- Modulationseinstellung
			----- Referenzfrequenz
			intern/extern
			----- Ausgang ein/aus

Syntaxfehler und Daten außerhalb der Gerätespezifikationen werden sowohl akustisch als auch auf dem Display kenntlich gemacht.

Abgleich HM 8133

Der Abgleich des Gerätes sollte bei einer Umgebungstemperatur von $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ und nach einer Aufwärmzeit für das Gerät von mindestens 1 Std. erfolgen. Es wird vorausgesetzt, daß der Abgleich nur von dafür geschultem Personal durchgeführt wird. Der folgende Abgleichplan ermöglicht nur einen teilweisen Abgleich des Gerätes. Der Pegel-Abgleich des Ausgangs erfordert eine programmgesteuerte Meßeinrichtung und läßt sich nur im Hause Hameg durchführen. Notwendige Hilfsmittel: Wattmeter Boonton Modell 4220; Tastkopf 51015; Modulationsgradmesser Saymsa Modell 255; Sinusgenerator HM 8032; Multimeter HM8011; Frequenzzähler HM 8122.

Abgleich Frequenzbereich 4MHz - 1 GHz

1. Pegelabgleich

- 1.1 Das Wattmeter an den Ausgang des HM 8133 anschließen und den HM 8133 auf einen Ausgangspegel von +7dBm einstellen.
- 1.2 Einstellung mit R1074 um 2Vdc an MOD01 (PIN12, JP1001) zu erhalten. Kontrolle mit HM8011.
- 1.3 Gesamten Frequenzbereich in Schritten von 1 MHz durchgehen und danach zur Frequenz mit der niedrigsten Spannung zurückkehren.
- 1.4 HM 8133 auf diese Frequenz einstellen.
- 1.5 R1219 einstellen, um am Ausgang einen Pegel von +7dBm $\pm 0.1\text{dBm}$ zu erhalten. Kontrolle mit Wattmeter Boonton 4220.
- 1.6 HM8133 auf Pegel von -2.9dBm einstellen.
- 1.7 R1222 einstellen, um einen Pegel von -2.9 dBm $\pm 0.1\text{dBm}$ am Wattmeter zu erhalten.
- 1.8 Punkt 2. - 7. solange wiederholen, bis eine Abweichung von 0.01 dB am Ausgang erzielt wird.

2. Abgleich der AM-Modulation

- Den HM 8133 wie folgt einstellen:
Ausgangspegel +2dBm; Frequenz mit Minimalpegel wie unter 1.3 gefunden; 80% AM-Modulation 400 Hz
- 2.1 Modulationsgradmesser am Ausgang des HM 8133 anschließen.
 - 2.2 R1063 einstellen, um 0Vdc ($\pm 0.5\text{mV}$) an TP 1001 zu erreichen. Kontrolle mit HM 8011.
 - 2.3 R1007 einstellen, um 80% $\pm 0.1\%$ Modulationsgrad zu erreichen.
 - 2.4 Modulationsfrequenz (intern) 1kHz einstellen
 - 2.5 R1007 einstellen um, 80% $\pm 0.1\%$ Modulationsgrad zu erreichen.
 - 2.6 Pegel am HM 8133 mit -2.9dBm wählen
 - 2.7 R1054 einstellen, um eine Abweichung des Modulationsgrades von 80% $\pm 0.5\%$ in einem Pegelbereich von -2.9dBm bis +2dBm zu erreichen
 - 2.8 2.3 bis 2.7 wiederholen, bis der gewünschte Modulationsgrad (80% $\pm 0.5\%$) erreicht wird.

3 Abgleich Frequenzmodulation (Intern)

- Den HM 8133 wie folgt einstellen: Ausgangspegel +2dBm; Frequenz 5 MHz; FM-Modulation, intern mit 100 kHz Hub; Modulationsfrequenz 400 Hz
- 3.1 Modulationsgradmesser am Ausgang des HM 8133 anschließen (Funktion FM).
 - 3.2 R1081 einstellen, um 100kHz $\pm 0.1\text{kHz}$ Hub zu erreichen. Kontrolle mit Modulationsgradmesser

- 3.3 Modulationsfrequenz (intern) 1 kHz einstellen
- 3.4 Kontrolle ob 100 kHz $\pm 0.1\text{kHz}$ erreicht wird.
- 3.5 Falls der entsprechende Hub nicht erreicht wird, muß der Abgleich für AM-Modulation wiederholt werden.

4 Abgleich Modulation Extern

- Den HM 8133 wie folgt einstellen: Ausgangspegel +2dBm; Frequenz 5 MHz; FM-Modulation, extern mit 100 kHz Hub
- 4.1 Signalgenerator am Eingang für ext. Modulation anschließen. Eingangsspg. 0.707Veff.; 1kHz.
 - 4.2 R1024 einstellen, um 100kHz $\pm 0.1\text{kHz}$ Hub zu erreichen. Kontrolle mit Modulationsgradmesser
 - 4.3 Vergleich des Wertes zwischen interner und externer Modulation. Abweichung max. 0.5kHz.
 - 4.4 Kontrolle ob 100kHz $\pm 0.5\text{kHz}$ Hub im Frequenzbereich von 20Hz-20kHz bei ext. Mod. erreicht wird.
 - 4.5 Am HM 8133 AM-Modulation mit 80% Modulationsgrad einstellen.
 - 4.6 Kontrolle ob 80% $\pm 0.5\%$ im Frequenzbereich von 20 Hz - 20kHz bei ext. Mod. erreicht wird.

Abgleich Frequenzbereich 1 Hz - 4MHz

5 Pegelabgleich

- 5.1 Das Wattmeter an den Ausgang des HM 8133 anschließen und den HM 8133 auf einen Ausgangspegel von +7dBm einstellen.
- 5.2 Frequenz von 3.99 MHz einstellen.
- 5.3 R1104 einstellen, um am Ausgang einen Pegel von +7dBm $\pm 0.1\text{dBm}$ zu erhalten.
- 5.4 HM 8133 auf Pegel von -2.9dBm einstellen.
- 5.5 R1113 einstellen, um einen Pegel von -2.9 dBm $\pm 0.1\text{dBm}$ am Wattmeter zu erhalten.
- 5.6 Punkt 3. - 5. solange wiederholen, bis eine Abweichung von 0.01 dB am Ausgang erzielt wird.
- 5.7 HM 8133 auf 10 kHz einstellen.
- 5.8 HM 8011 am Ausgang des HM 8133 anschließen; Meßfunktion DC.
- 5.9 R1102 einstellen, bis ein Offset von -2.9Vdc $\pm 0.5\text{mV}$ bei einem Signalpegel von +7dBm erreicht wird.
- 5.10 R1123 einstellen, bis ein Offset von 0Vdc $\pm 0.5\text{mV}$ bei +7dBm erreicht wird.
- 5.11 Den gesamten Frequenzbereich auf diese Konditionen untersuchen, und bei Bedarf die einzelnen Schritte wiederholen.

6 Abgleich AM intern

- Den HM 8133 wie folgt einstellen:
Ausgangspegel +2dBm; Frequenz 3 MHz; 80% AM-Modulation 400 Hz
- 6.1 R1110 einstellen, um 80% $\pm 0.1\%$ Modulationsgrad zu erreichen.
 - 6.2 Modulationsfrequenz 1 kHz einstellen
 - 6.3 Modulationsgrad kontrollieren (80% $\pm 0.1\%$) und gegebenenfalls Abgleich wiederholen.

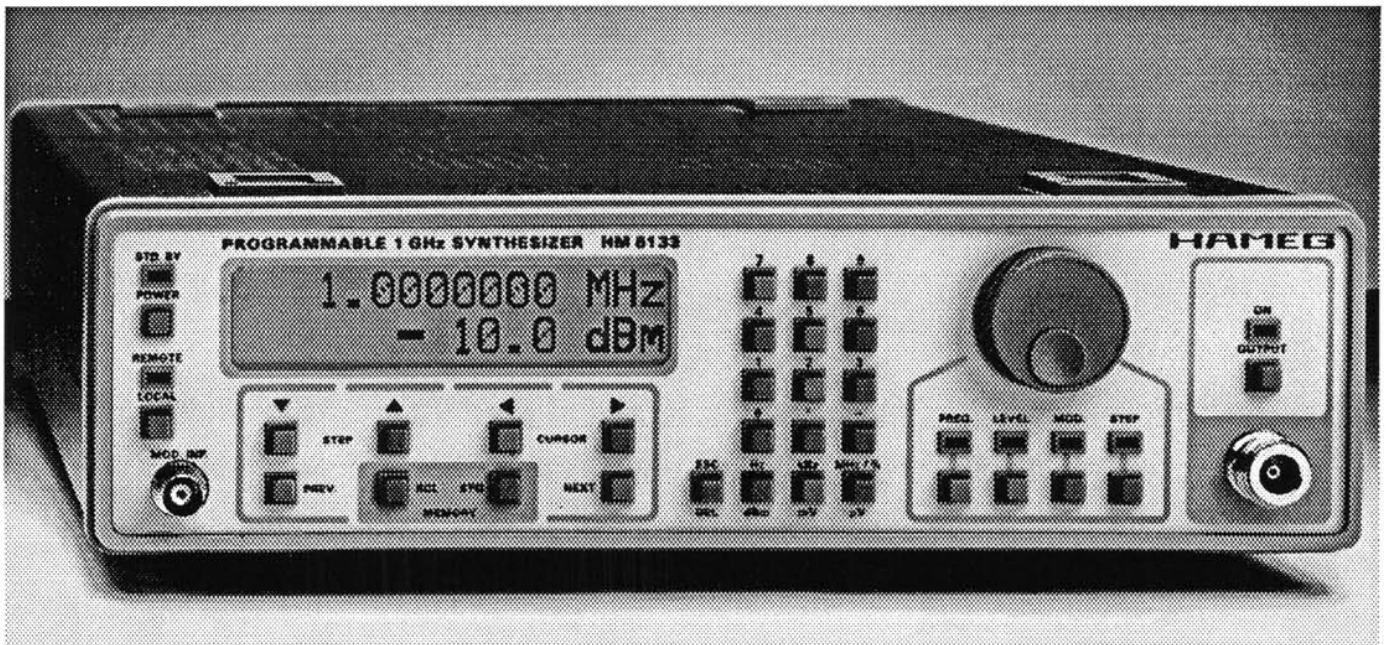
7 Frequenzabgleich

- 7.1 Frequenzzähler am FM-Ausgang (Karte CRF-001) anschließen.
- 7.2 Einstellen auf 100 kHz $\pm 0.1\text{ppm}$.
- 7.3 VC100 einstellen bis am TP102 eine Gleichspg. von 3V-4V erreicht ist.
- 7.4 HM 8133 auf 1GHz einstellen. Genauigkeit muß $\pm 0.1\text{ppm}$ sein. Sonst Neuabgleich R122.

Important

As the instrument is an electrical apparatus, it may be operated only by trained personnel. Maintenance and repairs may also be carried out only by qualified personnel.

In correspondence concerning this instrument, please quote the type number and serial number as given on the type plate.

HM 8133

General Information

The operator should not neglect to carefully read the following instructions, to avoid any operating errors and to be fully acquainted with the instrument when later in use. After unpacking the instrument, check for any mechanical damage or loose parts inside. Should there be any transportation damage, inform the supplier immediately and do not put the instrument into operation.

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**. The CENELEC regulations EN 61010-1 correspond to this standard. 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 instrument 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 be carried out only by qualified personnel acquainted with the danger involved.

Symbols As Marked on Equipment



ATTENTION - refer to manual



Danger - High voltage



Protective ground (earth) terminal

The max. permissible external voltage applied between inputs and outputs against ground is 42V.

Warranty

Before being shipped, each instrument 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 for HAMEG shall expire two (2) years after delivery and is limited to repairing, or at its option, replacing without charge, any such product which in HAMEG's sole opinion proves to be defective with the scope of this warranty.

This is HAMEG's 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. HAMEG is 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.

Installation

This instrument is intended for connection to 220V or 110V, 50/60Hz mains input voltage. Before installing the instrument, ensure that it is set to the local line voltage. On delivery the unit is set to either 110V or 220V, as indicated on the line voltage selector on the rear panel. If the line voltage setting is incorrect, set the line voltage selector in accordance with the local line voltage before connecting the instrument to the line.

The instrument is protected by two primary fuses. These have to be changed when the line voltage changes.

For 220V / 110V use delayed action fuses. Remove the line plug before fitting the fuses. Ensure that only fuses of the specified type are used.

RF-Synthesizer HM8133

The **HM8133** is an exceptionally low-priced RF-Synthesizer combining high performance with fast and easy operation. It has excellent basic specifications, including such characteristics as high frequency stability, fast response time for frequency changes, spectral purity, and repeatable output levels.

The **HM8133** provides continuous frequency coverage from as low as **1Hz** up to **1GHz**. This wide range covers the most commonly needed spectrum of audio, video, and IF frequencies, as well as the RF frequencies used by receivers and transmitters in a wide variety of communication systems. The frequency resolution of **0.1Hz** allows convenient increment settings in narrow band systems. Two frequencies (**400Hz** and **1kHz**) are available for internal **AM** and **FM** modulation, while external inputs allow modulation between **10Hz** and **20kHz**. The FM deviation may be varied up to **±100kHz**.

Modulation depth for AM is variable from 0 to 100%. The fast response time of **10ms** for frequency and amplitude changes is another outstanding characteristic of this instrument.

Specifications HM 8133

(Ref. temp.: : 23°C ± 2°C)

Frequency

Range:	1 Hz to 1 GHz
Resolution:	0.1 Hz (entire frequency range)
Accuracy:	better than $\pm 2 \times 10^{-7}$ (TCXO)
Frequency drift:	$\leq \pm 1$ ppm
Aging:	$\leq \pm 2$ ppm per year
Setting:	keyboard or digital rotary dial
Settling time:	< 10 ms (same range) < 60 ms (range to range)

Spectral purity

Harmonic distortion:	1 Hz - 4 MHz	≤ -35 dBc
	4 MHz - 128 MHz	≤ -30 dBc
	128 MHz - 500 MHz	≤ -35 dBc
	500 MHz - 1 GHz	≤ -20 dBc
Nonharmonic distortion:		< -55 dBc

(Offset > 15 kHz from carrier; 4 MHz - 450 MHz)

Residual-FM:	< 50 Hz at 1 GHz
Residual-AM:	< 0.1 % (50 Hz to 10 kHz)

Single Side Band Noise: (dBc/Hz)

Offset from carrier	100Hz	1kHz	10kHz	100kHz	>1MHz
1Hz-4MHz	-46	-82	-100	-121	-130
4MHz-128MHz	-40	-70	-85	-115	-130
128-255MHz	-46	-76	-91	-121	-130
255-450MHz	-40	-70	-85	-115	-130
450MHz-1GHz	-33	-63	-78	-108	-130

Level

Range:	-135 dBm to +7 dBm
Resolution:	0,1 dB
Accuracy:	$\pm 0,5$ dB/10dB
Flatness:	$\pm 1,5$ dB (1 Hz - 1 GHz) 0dBm
Settling time:	< 10 ms
Impedance:	50Ω VSWR: < 1,5
Reverse power protection:	0.5W

The generator frequency, output level, and modulation parameters are all displayed on a backlit **LCD** providing all relevant information at a glance. The **HM8133** was designed with the thought of operational ease and productivity in mind. **Menu-driven** operation gives clear, up-front information at every stage. Parameters are either set via the **center rotary dial** or by direct input via the frontpanel keypad. Up to **ten** frequently used instrument settings can be stored in a non-volatile memory.

Full programmability for use in automated measuring systems is provided by the optional **IEEE-488** (HO88) or **RS232** (HO89) interfaces. Either one of these options can be factory-installed at time of order, or can easily be added by the user at any time.

With the **HM8133**, HAMEG offers a price/performance ratio unsurpassed in today's market. As already successfully demonstrated in its Oscilloscope and Modular System HM8000 series, **HAMEG** has again reached its goal of cost-effective, high-quality instrumentation by concentrating on essentials, keeping operation simple without omitting important functions.

AM (amplitude modulation)

Sources:	internal, external
AM-depth:	0 to 100 % (from 10 kHz to 500 MHz)
Resolution:	0,1 %
Accuracy:	± 5 % (AM-depth < 80%; Ua + 2 dBm)
Modulation frequency internal:	1 kHz or 400 Hz
Modulation frequency external:	10 Hz to 20 kHz
Distortion:	< 2 % (AM-depth 60 %, 1 kHz) < 6 % (AM-depth 90 %, 10 Hz to 20 kHz)

FM (Frequency modulation)

Sources:	internal, external
Frequency Range:	4 MHz - 150 MHz
Deviation:	± 200 Hz to ± 100 kHz
Accuracy:	± 5 %
Resolution:	100 Hz
Modulation frequency internal:	400 Hz or 1 kHz
Modulation frequency external:	10 Hz to 20 kHz
Distortion:	< 2 % at 10 kHz FM

Modulation input (BNC-jack)

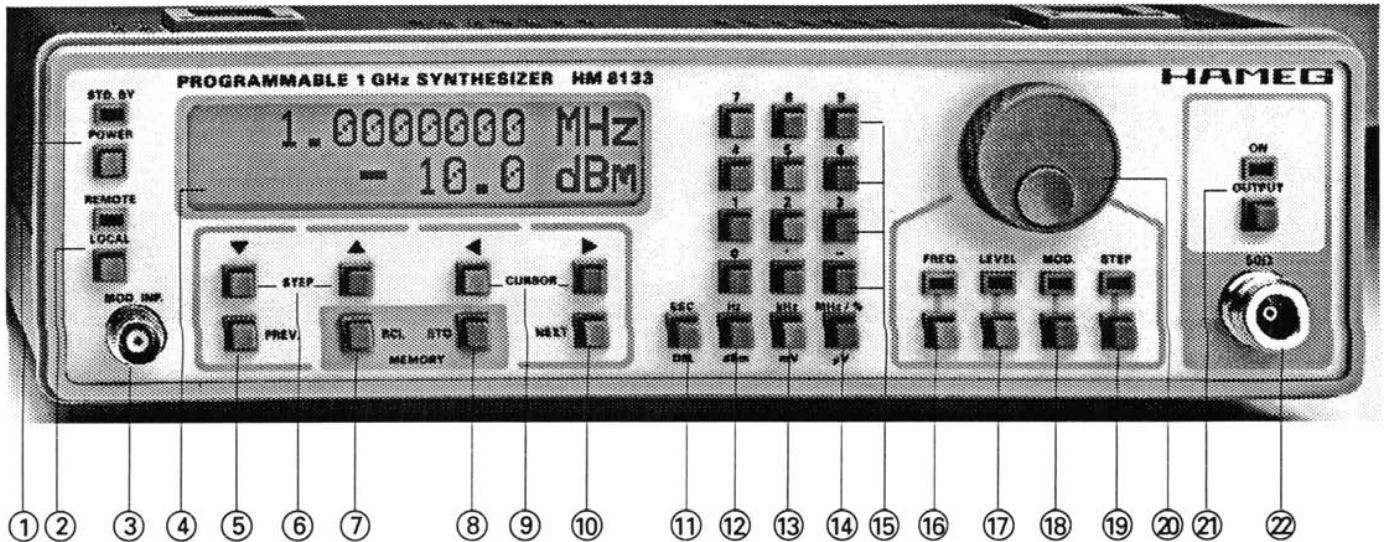
Impedance:	10 kΩ
Sensitivity:	$2 V_{pp} \triangleq 100$ kHz FM or 100 % AM

General

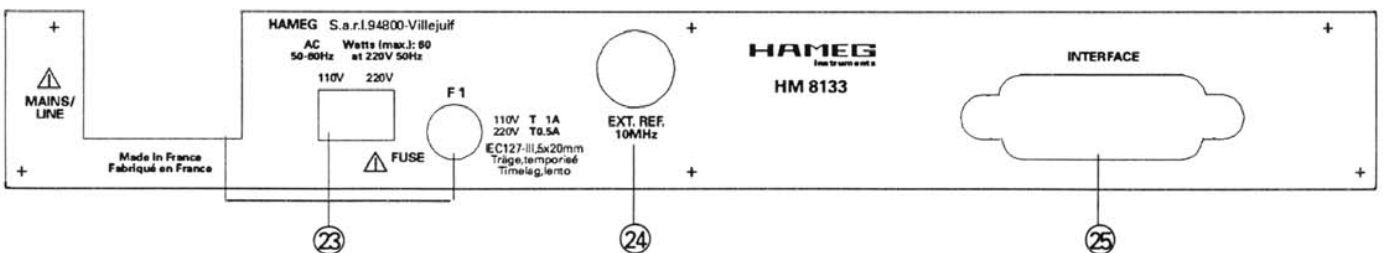
Interfaces (options):	IEEE-488 (HO88), RS 232 (HO89)
IEEE-Bus equipment:	T6, L4, SH1, AH1, RL1, DC1, DT0 a. SR0 (HO80)
10 set-up memories	
Warmup time:	typ. 60 min. to specified accuracy
Dimensions:	285x85x365 mm (WxHxD)
Weight:	approx. 10 kg
Power consumption:	approx. 60 VA
Ambient temperature:	10°C to +40°C
Humidity:	10% - 90%, no condensation
Supply voltages:	115/230V $\pm 10\%$; 50/60Hz
Safety:	Class I, according to IEC 348

Accessories

HZ33, HZ34: 50Ω Coaxial cable BNC-BNC; **HZ24:** BNC 50Ω attenuators (3 / 6 / 10 / 20 dB);
HZ42: 19" rack mount kit; **HZ72-S/L:** Double shielded IEEE-488-Bus cable, 1m/1.5m.
HO88: IEEE-488 Interface; **HO89:** RS232 Interface.

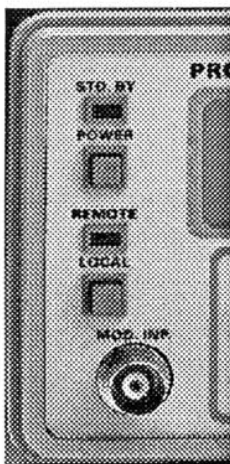


- ① **POWER** Power switch
Line connector on the rear side of the unit. The LED "STD.BY" indicates the presence of line voltage at the rear connector, even in the idling mode (Stand by) of the HM 8133.
- ② **REMOTE / LOCAL** (pushbutton and LED)
The REMOTE LED is lit when the instrument is operated via the IEEE-488 bus. Return to local by depressing the local-switch is possible, provided the instrument is not in the local lockout state.
- ③ **MOD. INP.** (BNC socket)
Input for an external modulation signal. Nominal input voltage $2V_{pp}$.
- ④ **LCD Display**
2 lines by 16 digit alphanumeric LCD Display for readout of set values and indication of selected functions.
- ⑤ **PREV.** (pushbutton)
Selection of previous menu.
- ⑥ **STEP** ∇/\blacktriangle (pushbuttons)
Keys for increasing or decreasing of frequency or level at a stepwidth which is predefinable via the menu.
- ⑦ **MEMORY RCL** (pushbutton)
Key for recalling of stored instrument settings. 10 complete settings (0-9) can be stored.
- ⑧ **MEMORY STO** (pushbutton)
Key for selecting one of the 10 memories for instrument settings. The number of the memory is selected via the numeric keypad.
- ⑨ **CURSOR** $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ (pushbuttons)
The cursor is shifted in the display by means of the cursor keys. This kind of operation is always available when parameter values are modified by means of the center dial. The digit which is marked by the cursor can be modified by means of the center dial. Besides this, the keys **RCL** and **STO** and the cursor keys serve for activating functions out of menus or submenus, as long as the main menu is selected.
- ⑩ **NEXT** (pushbutton)
Key for selecting the next step of a menu.
- ⑪ **ESC/DEL** (pushbutton)
ESC quits a menu. **DEL** deletes a wrong number entered via the numeric keypad.
- ⑫-⑭ (pushbuttons)
Keys for selecting the dimensions. The correct dimension is always selected according to the parameter on change by the center dial.
- ⑮ **Numeric keypad**
Numeric keypad for entering of values, including sign and decimal point.
- ⑯-⑲ (pushbuttons and LED's)
Keys for the selection of the parameter to change (frequency, level, modulation, stepwidth).
- ⑳ **Center dial**
For setting of all parameters.
- ㉑ **OUTPUT / ON**
Output on/off key
- ㉒ **OUTPUT** (socket)
The output signal is available at the N-connector as long as the output is activated. Even when the output is switched off, it bears an impedance of 50 Ohms.



- ⑳ Mains connector, voltage selector, and fuse
- ㉑ **EXT. REF.** Input for external reference frequency (10MHz)
- ㉒ **INTERFACE** Interface connector (Option HO88/89)

Operating instructions



The HM8133 has been designed to remain in a "stand-by" operation mode as long as the instrument's power cord is plugged in. Stand-by operation is indicated by an illuminated **STD.BY** LED in the upper left corner of the front panel. This feature maintains the Reference Oscillator in a constantly "warmed-up" state which allows the instrument to be used as soon as it is powered on, with excellent frequency stability. When the **POWER** switch is activated, the **STD.BY** LED goes out, and the following messages appear on the LCD display:

- The HAMEG Logo
- Type of Remote Interface (if installed)
- Instrument Address (if an interface is installed)
- Reference Frequency source (internal or external)

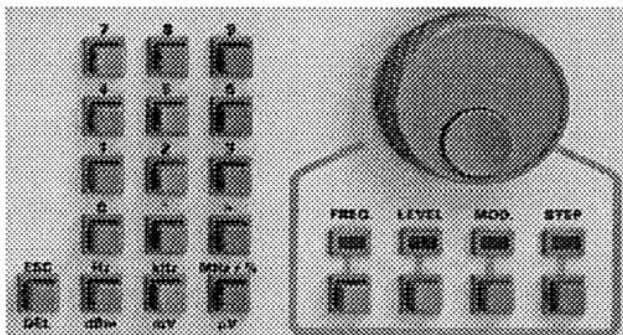
If the **REMOTE** button is pushed at power-up, additional messages are displayed: Version of hardware and software as well as manufacturing date and serial number. These messages are displayed sequentially, and the **LOCAL** button must be pushed each time to step through the sequence.

If a fault is detected by the instrument's self-diagnostic routine at power-up, various error messages may be displayed. Examples are: **RAM error** in the case of a defective back-up RAM; or **error Calxxx** in the case of a detected deviation from stored calibration values.

The HM8133 contains a non-volatile memory system which preserves the last settings of the various parameters before shut-off. At power-on the instrument will return to those settings with the exception of the RF Output, which must be enabled manually whenever any major change in instrument status is made.

Operation via the front panel Numerical keypad and center dial

Operation of the HM8133 via the Front Panel is Function driven, meaning that parameter input or modification follows the sequence of Function, Numerical Value, Units.



The Function keys, which are grouped under the Center Dial, are **FREQ.**, **LEVEL**, **MOD.** and **STEP**. The LED above the respective key lights up when the corresponding function button is pushed. The selected function remains active until another function is selected or the **ESC** key is pushed. Once a function has been selected, a numerical value is entered by pushing the appropriate keys, including decimal values if desired. The value appears on the LCD display as it is keyed in.

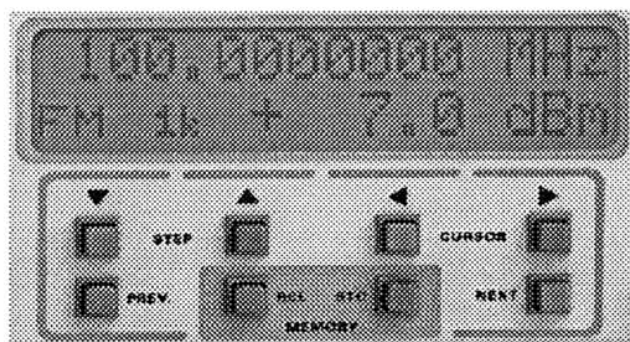
The value input is completed by selecting the desired unit from the bottom row of the keypad. (Hz/KHz/MHz,dBm/mV/uV) The appropriate unit will automatically be enabled according to the function chosen. Also, conversion between units, for example mV to dBm, can be performed by pressing the key for the desired unit after the original value is keyed in.

Once a parameter has been entered, it can be modified either by using the Center Dial or the **STEP** keys, located under the LCD display. The Center Dial works in conjunction with a cursor which can be seen beneath one of the digits of the numerical display. The cursor can be moved by means of the left and right arrow cursor keys from the most to the least significant digit of the displayed value. This position determines the resolution of the Center Dial in incrementing or decrementing the displayed value.

The **STEP** keys operate in a similar fashion except that the resolution or step size is entered via the Numerical Keypad. The sequence is **STEP**, Function, Value, Unit. The displayed value will then be incremented or decremented by the selected Step size each time the up or down arrow **STEP** keys are pressed. One advantage of using the Step function as opposed to using the Center Dial to modify a parameter is that with the Step function, the Step size is not restricted to decimal fractions of the displayed value, but may be set arbitrarily to any desired size.

Menus and softkeys

There are several functions and operating options of the HM8133 which are accessed through menus. The menus are nested and are sequenced by using the **PREV.** and **NEXT** keys which are found below the display. The Main Menu also appears when the **MOD.** function key is pressed. During menu operation, the **CURSOR** and **STEP** "arrow" keys are used to make menu selections, and the **ESC.** key is used to cancel selections during entry. Specific instructions for using the menus will be found in the discussion of Modulation and Special Functions below.



Frequency selection

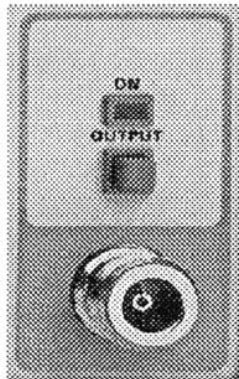
The selection of output frequency is accomplished by selecting the **FREQ.** function key and then keying in the desired value and units using the Keypad as described above. The operating frequency range is 1 Hz to 1 GHz and any frequency within that range may be selected with a resolution of 0.1 Hz. Once a specific frequency has been selected it may be modified by using either the Center Dial or the Step function as described above.

Amplitude adjustment

The output amplitude can be set to any desired level within the range of +7 dBm (501 mV) down to -135 dBm

(39.8 nV). Amplitude setting is performed by pressing the **LEVEL** key and then keying in the desired value and units on the keypad. Level can be displayed in either dBm or mV/uV. If the level input is in dBm, it is necessary to input a minus sign before the numerical value (if the level is less than 0 dBm). An already entered amplitude value may be converted from dBm to volt by pushing the corresponding button. Once entered, a level may be increased or decreased either by using the Center Dial or the Step function as described above. The minimum resolution for amplitude adjustments is 0.1 dBm.

Signal output



The impedance of the signal output remains 50 ohms whether the output is enabled or not. The output is active only if the **OUTPUT** key is pressed and the **ON** LED is lit. The output has to be enabled manually whenever the instrument is powered-up or after a complete change in set up, such as may be stored in memory. The output stage of the HM 8133 is designed to work with 50 Ω load for best amplitude flatness. It is therefore

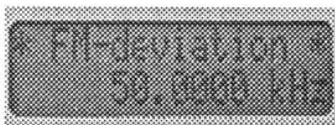
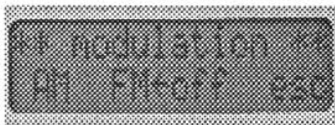
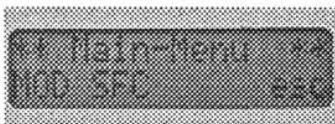
recommended to use a 50 Ω load when operating the instrument, otherwise substantial level variations may occur.

Warning: The maximum voltage applied to the RF output must not exceed either 5 Volts DC or 0.5W or damage to the instrument will result.

Frequency modulation

The frequency modulation function is accessible via menu and operates over a carrier frequency range of 4 MHz to 150 MHz. The output amplitude must remain below +2dBm when frequency modulation is in use. The modulating signal can be supplied either from the internal sine wave generator (400 Hz or 1 KHz) or from an external source. The external modulation bandwidth is 10 Hz to 20 KHz and the input level required for full 200 KHz deviation is 2 Vp-p. Deviation is settable from ±100 Hz, min. to ±100 KHz, max. with a resolution of 100Hz.

All settings and modifications of the FM function are performed via menu. When the **MOD.** function key is pressed, the Main Menu appears on the LCD display and presents the options of entering either the Modulation menu or the Special Functions (SFC) menu.



Selecting **MOD.** advances the display to the next menu which presents the choice of AM or FM. The next menu sets up the modulation parameters such as frequency deviation (FM) or modulation depth (AM) and so on, until all necessary parameters have been entered. Once the choice of modulation type has been entered, the sequence of menus and parameter entry is automatic. In addition, Help displays are available at each step.

Amplitude modulation

The amplitude Modulation function is also controlled via menu and is accessed and set up through an automatic sequence of menus similar to the FM function described above. The AM function operates within a carrier frequency range of 10 KHz to 500 MHz, and with output levels up to +2 dBm, max. The modulating signal may be the internally generated 400 Hz or 1 KHz sine wave, or any externally generated signal within a bandwidth of 10 Hz to 20 KHz. A modulating signal level of 2 Vpp is required to produce 100% modulation depth.

Storage functions

The HM8133 is equipped with an internal non-volatile memory which stores all operational set-up parameters in use when the unit is powered down. In addition to this "current set-up" storage, which is automatic, memory is available for the storage of 10 complete set-up configurations. The two Memory keys **RCL** and **STO**, which are located in the area below the LCD display, are used in combination with a 1 digit storage address (0-9) to Recall and Store these set-ups.

Special functions

The **SFC** option, which appears on the main menu (after depressing the **NEXT** pushbutton), accesses a number of Special Function menus when selected:

-**BEP** turns off the beeper which normally sounds every time a key is pressed. The beeper remains active, however, to signal system errors and invalid entries.

-**REF** switches between the internal frequency reference and the external reference input on the rear panel. The external reference input requires a 10 MHz (± 5ppm, or better) signal with a level of at least 0 dBm (224 mV,rms)

WARNING! The selection of an External Reference is stored in memory as part of the instrument set-up. If the instrument is subsequently powered up and no reference signal is connected, errors in output frequency and stability will result.

-**INT** allows the entry or modification of the instrument address (0-30) for use with a communications interface such as the HO88 IEEE-488-Interface which is available as a field installable option.

Instrument control via interface

The HM8133 is prepared for the installation of the optional IEEE-488 (HO88) or RS232 (HO89) Interface. Either interface may be factory installed (upon request) or can easily be field installed by the customer. The Interface manual contains detailed installation instructions.

Interface commands

The Table below lists the commands used by the interface:

Command	send/receive data	Action:
CLR	:	1 GHz, +7dBm, NMo
(Initialize)		output off, RFI
RMI/RM	:	Remote ein/aus
LK1/LK0	:	Local-lockout ein/aus
VER	:	Version number

ID?	:	*	Type of instrument
STA	:	*	Status
OP1/OP0:			Output on/off
NM0	:		Modulation off
AM1/AM2:	*		Amplitude-Modulation 400/1000Hz
AMT?	:	*	read ampl. deviation
FM1/FM2:	*		Frequency modulation 400/1000Hz
FMD?	:		Read frequency deviation
AMX/FMX:	*		AM/FM external
RF1/RFX:	*		Reference frequency internal/external
FRQ	:	* *	Frequency
DBM	:	* *	Level in dB
AMP	:	* *	Level in mV/uV
STO/RCL:	*	*	Set-up store recall

Building a string

A string may contain up to 64 symbols, including separators and termination signs. Commands contain 3 symbols and have the ability to question instrument messages if they are followed by the ?-symbol. Spacebar, semi-colon, or commas may be used as separators.

Data for Frequency, Modulation Depth, or Level can be specified by either fixed point numbers or scientific notation. Units do not need to be specified; they are supplied automatically in the information transmitted by the HM8133.

For example: **FRQ;12.345E+3**
FRQ:12345
FRQ:1.2345E+4

All of which result in a frequency of 12,345 Hz.

The **STA** command provides information on the status of the following functions: Output (**OP1/OP0**), Reference Frequency internal/external (**RF1/RFX**), and the modulation type (**AM0/AM1/...**).

OP1	RFI	AM0	
OP0	RFX	AM1	
		AMX	
		FM0	
		FM1	
		FMX	
		NM0-----	Modulation mode
	-----		Reference frequency
			internal/external
-----			Output on/off

Syntax errors as well as input values outside of the instrument's specifications are signalled by a "beep" as well as by appearing on the display.

Software support

Instrument drivers for the measurement software LabWindows and LabView (National Instruments) are available on request at Hameg or your dealer.

Alignment

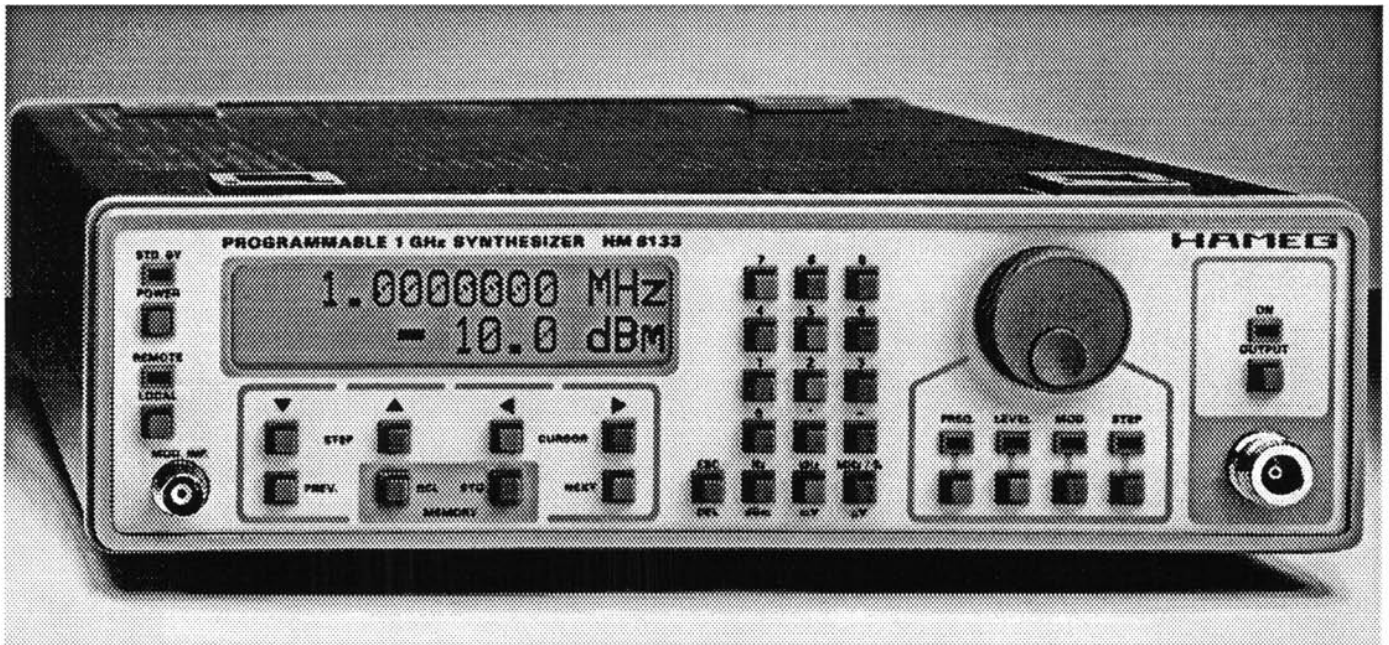
The complete alignment of the HM 8133 requires a automated test set-up. For this reason it is recommended to return the instrument to the factory for alignment.

Important

Cet appareil de mesure à haute technicité ne peut être utilisé que par une personne formée. De même, la maintenance et les réparations ne doivent être effectuées que par des personnes qualifiées.

Dans toute correspondance concernant cet instrument, veuillez indiquer le numéro de série porté sur la plaque signalétique.

HM 8133



Informations générales

Il est recommandé à l'utilisateur de lire soigneusement les instructions suivantes afin d'éviter toute erreur de manipulation et de se familiariser avec l'appareil.

Après avoir déballé l'instrument, vérifier qu'il n'a pas subi de dommages et qu'aucune pièce ne s'est libérée à l'intérieur. Dans le cas où il aurait été endommagé pendant le transport, informer immédiatement le fournisseur et ne pas tenter de le mettre en marche.

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**. Le châssis et le capot sont reliés au conducteur de terre de sécurité, en accord avec les règles de la classe 1 (cordon secteur à 3 conducteurs). En l'absence de transformateur d'isolement, l'appareil doit être relié à une prise agréée à 3 conducteurs, suivant les prescriptions de sécurité de la CEI.

Attention!


Toute interruption de la continuité du conducteur de sécurité à l'intérieur ou à l'extérieur de l'appareil, ainsi que la suppression de la prise de terre, sont susceptibles de rendre l'utilisation de l'appareil dangereuse. L'isolement volontaire de la connexion de terre est interdit.


L'appareil doit être débranché et son emploi condamné si son utilisation ne semble pas présenter les conditions de sécurité requises, ce qui peut se produire:

- si l'appareil présente des dommages visibles,
- si certaines pièces se sont détachées,
- s'il ne fonctionne pas,
- après un long stockage dans des conditions difficiles (par exemple à l'extérieur ou dans un environnement humide),
- lors d'un transport dans de mauvaises conditions (par exemple dans un emballage inadapté).

Lorsque le capot métallique est retiré ou remplacé, l'appareil doit être déconnecté du secteur. Si des mesures ou un recalibrage de l'appareil ouvert sont nécessaires, ceux-ci ne doivent être effectués que par un personnel qualifié, familiarisé avec les risques mentionnés.

Symboles portés sur l'équipement

 ATTENTION - Consulter la notice.

 Danger - Haute tension

 Connexion de masse de sécurité (terre)

Les tensions maximales applicables entre toutes les bornes de l'appareil, y compris le châssis, ne doivent en aucun cas dépasser 42V.

Garantie

Chaque instrument, avant d'être expédié, est soumis à un test de contrôle de qualité de 24 heures. HAMEG garantit, à condition que l'appareil n'ait pas subi de modification, que tous les produits de sa fabrication sont conformes aux spécifications HAMEG et exempts de tout défaut mécanique ou électrique lorsqu'ils sont normalement utilisés et entretenus. L'obligation de HAMEG expire deux (2) ans après la livraison et se limite à la réparation, ou éventuellement au remplacement gratuit de l'appareil se révélant défectueux selon le seul avis de HAMEG.

Ceci est l'unique garantie accordée par HAMEG aux produits ci-désignés. HAMEG ne saurait être engagé par quelque accord que ce soit, écrit ou oral, portant sur des points non cités dans cette garantie et présenté par un quelconque agent, distributeur ou représentant, sauf exprimé par écrit et émanant d'un employé HAMEG autorisé.

La garantie précitée est le seul et unique recours de l'acheteur, à l'exclusion de toute autre pratique commerciale, tacite ou formelle, portant sur des garanties couvrant notamment les pertes, les retards et les dommages indirects ou accidentels dus à une utilisation particulière ou à ses conséquences.

En cas de retour, fixer une étiquette à l'appareil, comportant une brève description du défaut constaté. Indiquer le nom, l'adresse et le numéro de téléphone afin d'assurer un règlement rapide.

L'appareil doit toujours être retourné dans son emballage d'origine qui lui assure une protection maximale. Nous regrettons que les dommages pendant le transport, dus à un emballage insuffisant ne puissent être pris en compte par la garantie.

Mise en service

Cet appareil est équipé pour des tensions secteur de 110V/220V 50Hz. La fréquence et la tension peuvent fluctuer de plus ou moins 10% sans conséquences. Vous trouverez à l'arrière de l'appareil la prise secteur protégée suivant les normes DIN. Il faut alors relier le cordon à une prise secteur adéquate (brancher d'abord la prise sur l'appareil).

Avant d'opérer le branchement sur le secteur, il faut s'assurer que l'appareil est bien équipé pour la tension locale. Sinon il faut commuter le répartiteur sur la bonne tension.

L'appareil est protégé par deux sortes de fusibles, qui doivent être changés en même temps que la tension. Pour le fonctionnement sur 220V / 110V il faut utiliser les fusibles temporisés.

Avant de remplacer les fusibles, enlever le câble secteur. Les fusibles ne doivent être remplacés que par des éléments de même valeur.

SYNTHETISEUR HF HM 8133

Le synthétiseur HF **HM 8133** est un instrument à un prix très intéressant, programmable et qui possède des propriétés que de nombreux appareils ne peuvent présenter, même s'ils sont situés dans des catégories de prix beaucoup plus élevées. Il s'agit d'abord de la bande de fréquence vraiment exceptionnelle de **1Hz à 1GHz**, et de la haute résolution de **0,1Hz**. L'appareil se prête bien ainsi aux études d'éléments à bande étroite et à flancs raides. Des applications dans le domaine des basses fréquences sont rendues possibles par la fréquence limite inférieure de **1Hz**.

Les autres propriétés à mentionner sont l'excellente stabilité de fréquence, les 2 types de modulation (**AM/FM**) ainsi que la haute pureté spectrale. Pour les modulations internes **AM** et **FM**, on dispose de 2 fréquences **400Hz** et **1kHz**. En modulation externe, on peut utiliser des fréquences comprises entre **10Hz** et **20kHz**. La déviation maximale en FM est de $\pm 100\text{kHz}$.

Un autre signe distinctif de qualité est le temps d'établissement extrêmement court de **10ms** lors de changement de fréquences ou d'amplitudes à l'intérieur d'une même bande. L'affichage de la fréquence, du niveau de sortie, du type de modulation, du taux de

modulation ou de la déviation de fréquence est réalisé sur un écran **LCD** central. Divers autres paramètres sont également affichés sur cet écran.

Le **HM8133** fut développé pour une utilisation rationnelle en laboratoire et en fabrication. Il a été conçu pour qu'à tous égards il soit d'une manipulation simple et efficace. Toutes les fonctions sont directement accessibles par la face avant ou par le **menu**. Le réglage des paramètres se fait soit par le **bouton central**, soit par le clavier numérique sur la face avant. Pour des mesures répétitives, on peut enregistrer jusqu'à **10** réglages complets de l'appareil et les maintenir en mémoire à l'arrêt de celui-ci.

Les interfaces **IEEE488** (HO88) et **RS 232** (HO89), livrables en option permettent l'intégration simple du **HM8133** dans un système de mesure automatisé. Ces deux interfaces peuvent être montés d'usine, ou bien incorporés par la suite par l'utilisateur.

HAMEG propose avec le **HM8133** un synthétiseur HF à un rapport performance/prix jamais atteint jusqu'à maintenant. Comme dans la gamme des oscilloscopes et des appareils programmables, **HAMEG** se concentre ici sur l'essentiel, et offre une grande facilité d'utilisation sans omettre de fonctions importantes.

Caractéristiques techniques HM 8133

(température de référence : $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$)

Fréquence

Gamme:	1 Hz à 1 GHz
Résolution:	0,1 Hz
Précision:	meilleure que $\pm 2 \times 10^{-7}$
Dérive: (10° à 40°)	$\leq \pm 1\text{ppm}$
Vieillessement:	$\leq \pm 1\text{ppm/an}$
Réglage:	Par clavier ou bouton d'accord
Temps de commutation:	< 10 ms (sans changement de bande) < 60 ms (avec changement de bande)

Pureté spectrale

Harmonique:	1 Hz à 4 MHz	$\leq -35\text{dBc}$
	4 MHz à 128 MHz	$\leq -30\text{dBc}$
	128 MHz à 500 MHz	$\leq -35\text{dBc}$
	500 MHz à 1 GHz	$\leq -20\text{dBc}$
Non harmonique:		< -55 dBc

(écart > 15 kHz de la porteuse pour 4 MHz à 450 MHz)

FM résiduelle:	< 50 Hz à 1 GHz
AM résiduelle:	< 0,1 % (50 Hz à 10 kHz)

Bruit de phase (dBc/Hz)

écart de la porteuse	100Hz	1kHz	10kHz	100kHz	>1MHz
bande 1Hz-4MHz	-46	-82	-100	-121	-130
4MHz-128MHz	-40	-70	-85	-115	-130
128-255MHz	-46	-76	-91	-121	-130
255-450MHz	-40	-70	-85	-115	-130
450MHz-1GHz	-33	-63	-78	-108	-130

Niveau de sortie

Plage:	-135 dBm à +7 dBm
Résolution:	0,1 dBm
Nivelage:	$\pm 0,5\text{dBm}$ à $+2\text{dBm}$
Précision:	$\pm (1\text{dBm} + 0,1\text{dBm}/10\text{dB})$ de $+7\text{dBm}$ à $-87,9\text{dBm}$ $\pm (2\text{dBm} + 0,5\text{dBm}/10\text{dB})$ de -88dBm à -135dBm
Temps d'établissement:	< 10 ms (avec modulation) < 60 ms (sans modulation)
Impédance:	50 Ω T.O.S: < 1,5
Protection contre les puissances externes:	max. 0,5W

Modulation d'amplitude

Source de modulation:	interne, externe; Gamme: 1Hz à 500MHz
Taux de modulation:	0 à 100 %
Résolution:	0,1 %
Précision: (interne)	$\pm 5\%$ Taux affiché $\pm 0,5\%$ de modulation (taux <80%, niveau <+2dBm)

Fréquence de modulation interne: 1 kHz ou 400 Hz

Fréquence de modulation externe: 10 Hz à 20 kHz

Facteur de distorsion: < 2 % (pour un taux de 60 % à 1 kHz)
< 6 % (pour un taux de 90 % de 10 Hz à 20 kHz)

Modulation de fréquence

Source de modulation:	interne, externe
Gamme:	4 MHz à 150 MHz
Déviation:	de $\pm 200\text{Hz}$ à $\pm 100\text{kHz}$
Précision:	$\pm 5\%$
Résolution:	100 Hz
Fréquence de modulation interne:	400 Hz ou 1 kHz
Fréquence de modulation externe:	10 Hz à 20 kHz
Facteur de distorsion:	< 2 % pour 10 kHz de déviation

Entrée de modulation externe (prise BNC sur face avant)

Impédance d'entrée:	10 k Ω
Tension d'entrée:	2 V _{cc} pour $\approx 100\text{kHz}$ FM ou 100 % AM
Protection contre les tensions externes:	$\pm 5\text{V}$

Entrée référence externe (prise BNC sur face arrière)

Fréquence d'entrée:	10MHz $\pm 5\text{ppm}$
Tension d'entrée:	>0dBm
Protection contre les tensions externes:	$\pm 5\text{V}$

Divers

Télécommandable par Bus IEEE-488 (HO 88) ou RS 232 (HO 89) (options)

Équipement Bus IEEE: (T6), (L4) SH1, AH1, RL1, DC1, DT0, et SR0 (HO80)

Mémoire pour 10 configurations complètes

Température d'utilisation: 10° à 40°C

Temps de chauffage: typ. 90 min. pour la précision spécifiée

Dimensions: 285 x 85 x 365 (L x H x P)

Poids: env. 10 kg

Consommation: env. 60 VA

Humidité: 10% - 90% sans condensation

Alimentation: 115/230V $\pm 10\%$; 50/60Hz

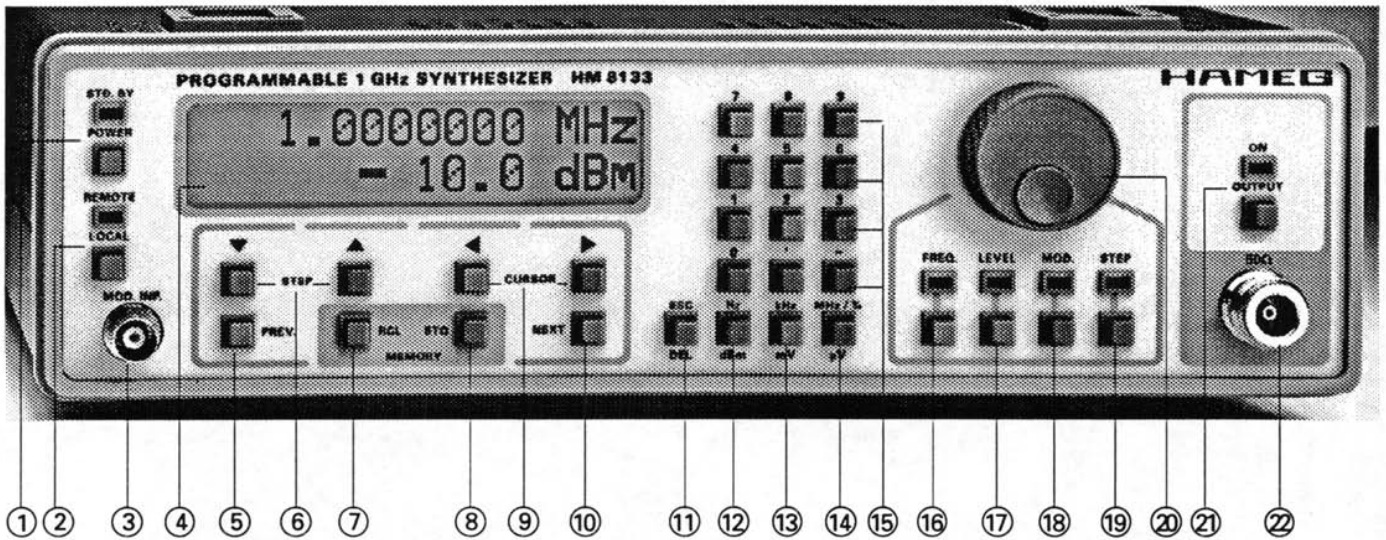
Sécurité: classe I, selon IEC 348

Accessoires en option:

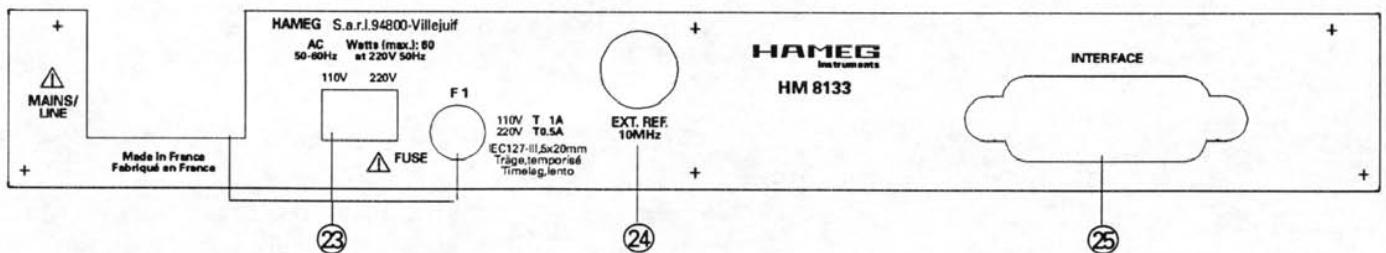
HZ33, HZ34: Cable de mesure BNC-BNC; **HZ24:** Atténuateurs 3/6/10 et 20 dB;

HZ42: Jeu de montage rack 19"; **HZ72-S/L:** Cable de Bus IEEE-488, 1m/1,5m;

HO 88: Interface IEEE-488; **HO 89:** Interface RS 232.

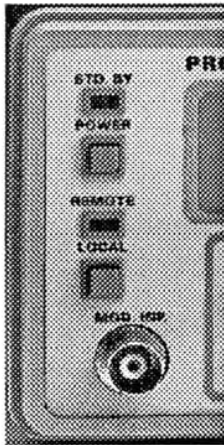


- ① **POWER**
Touche de mise en route (**POWER**) et voyant stand by (STD.BY) (allumé lorsque l'appareil n'est pas en route mais relié au secteur).
- ② **REMOTE / LOCAL**
Voyant de contrôle à distance (REMOTE) et touche de retour à un fonctionnement par le panneau de contrôle (local).
- ③ **MOD. INP.**
Entrée de la modulation externe (niveau = 2Vcc nominal)
- ④ **AFFICHEUR**
Affichage des différents paramètres de fonctionnement ou messages.
- ⑤ **PREV.**
Touches retour au menu précédent.
- ⑥ **STEP ▼ / ▲**
Touches de saut (STEP) permettant des sauts programmés, positifs ou négatifs en fréquence au niveau. Ces deux touches servent également à la selection par menus (voir⑨)
- ⑦ **MEMORY RCL / STO**
- ⑧ Touches de mémorisation (STO) ou de rappel (RCL) d'une configuration complète d'appareil. Le numéro de configuration (0 à 9, soit 10 configurations différentes possibles) est entré à l'aide du clavier numérique ⑮
- ⑨ **CURSOR ◀/▶**
Touches de déplacement à gauche ou à droite du curseur sous le chiffre modifié par le bouton (20) Ces deux touches, ainsi que les touches (6) permettent de choisir une des options offertes par le menu lorsque celui-ci est actif.
- ⑩ **NEXT**
Touches de commutation d'un menu vers le suivant.
- ⑪ **ESC / DEL**
Touche d'échappement d'un menu (ESC) ou effacement d'une entrée par le clavier défectueuse.
- ⑫-⑭ Touches d'unités validant l'entrée du paramètre.
- ⑮ **CLAVIER NUMERIQUE**
Clavier numérique avec point décimal et signe.
- ⑯ **FREQ:** modification de la fréquence
- ⑰ **LEVEL:** modification du niveau de sortie
- ⑱ **MOD:** modification des paramètres de modulation (taux en AM, excursion en FM)
- ⑲ **STEP:** programmation des pas effectués à l'aide des touches (6). Lorsqu'elle est validée, une des trois fonctions FREQ, LEVEL ou MOD doit lui être associée. Il est possible de programmer et mémoriser des sauts de fréquence, niveau ou modulation.
- ⑳ Bouton rotatif pour la modification des paramètres.
- ㉑ **OUTPUT / ON**
Voyant de validation ("ON") et touche validation / dévalidation du signal de sortie.
- ㉒ **OUTPUT**
Sortie de signal, impédance 50Ω. Le signal n'est présent que si la sortie est validée par (21). Lorsque la sortie n'est pas validée, l'impédance de 50Ω est conservée.



- ㉓ Prise secteur, Commutateur, Fusible
- ㉔ **EXT. REF.** Entrée de la fréquence de référence (10MHz)
- ㉕ **INTERFACE** Connexion d'interface (Option HO88/89)

MISE SOUS TENSION



Des que le HM 8133 est relié au réseau électrique, le voyant **STD.BY** (2) s'allume, indiquant que les circuits internes de stabilisation de fréquence sont sous tension. La consommation est alors de l'ordre de 10VA. L'appareil quitte ce mode de veille pour son mode de fonctionnement normal par la touche **POWER** (2).

Lorsqu'il est mis en route, le HM 8133 indique successivement sur son affichage (4) les messages suivants :

- logo HAMEG
- type d'interface si celle-ci est présente (HO 88/89)
- affichage de l'adresse pour l'interface HO 88
- état de la référence de fréquence

Si l'appareil est mis en marche alors que la touche **"Remote"** (2) est maintenue enfoncée, il est possible d'obtenir les renseignements suivants :

- versions "matériel" et "logiciel" (hard/software)
- date de fabrication et numéro de série

L'appareil s'arrête sur l'affichage de chaque message. Pour passer d'un message au suivant, il faut effectuer une nouvelle pression sur la touche **"Local"**.

MESSAGES D'ERREUR

Si une anomalie de fonctionnement est décelée à la mise en route, le HM 8133 l'indique par un message:

- RAM-FAILURE lorsque la mémoire de sauvegarde des données internes (Zero Power RAM) est défectueuse
- Error Value Calxxxx lorsqu'une ou plusieurs zones contenant les données d'étalonnage sont altérées.

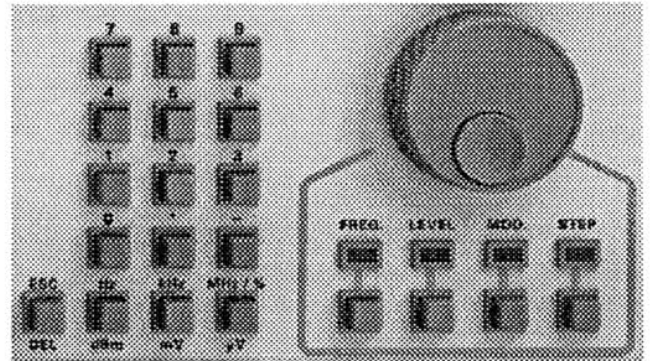
DIVERS

Le HM 8133 peut être commandé par son panneau de contrôle ou à distance à l'aide d'un circuit d'interface (option) dans le standard IEEE 488 ou RS 232. La configuration courante (fréquence, niveau, modulation...) est conservée en permanence. A la remise en route, l'appareil reprend la configuration qu'il avait avant d'être mis hors tension, à l'exception de l'état de la sortie de signal qui n'est jamais validée à la mise en route (**"OUTPUT OFF"**).

UTILISATION A L'AIDE DE PANNEAU DE CONTR.

Généralités

Avant de pouvoir être modifié, un paramètre (fréquence, niveau) doit être sélectionné à l'aide d'une des touches (16-19). La sélection reste active tant qu'elle n'est pas remplacée par une autre sélection ou annulée par la touche **"ESC"** ou une demande de fonction différente.



Les paramètres de fonctionnement de l'appareil (fréquence, niveau, taux de modulation) peuvent être établis ou modifiés de 3 façons différentes :

- par le clavier numérique (15). C'est le mode d'entrée idéal pour passer d'une valeur à une autre. Après avoir choisi le type de paramètre à modifier, la valeur numérique est entrée au clavier. Le paramètre est effectivement modifié après introduction de l'unité.

- par le bouton (20). Le paramètre activé peut être incrémenté ou décrémenté à partir de sa position courante, chiffre par chiffre selon la position du curseur. Le curseur est déplacé vers la gauche ou la droite à l'aide des touches (6). On obtient ainsi une variation pratiquement "continue" du paramètre

- par les touches de pas programmables (6) (**STEP**). Le pas doit tout d'abord être programmé de la façon suivante (exemple: programmation d'un pas de 1.25 KHz en fréquence).

1) Sélectionner le mode **"STEP"** (19). Les voyants **FREQ.**, **LEVEL** et **MOD.** clignotent.

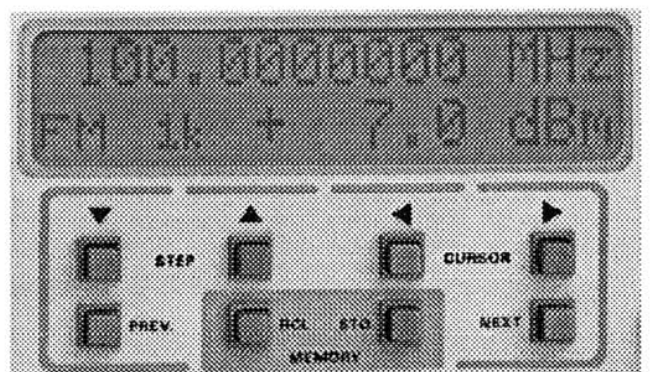
2) Sélectionner **"FREQ"** soit en pressant la touche (16), soit en pressant la touche de menu sous l'affichage.

3) Entrer la valeur du pas au clavier (p.ex. 1.25KHz).

4) Le pas est maintenant programmé. Sélectionner **"FREQ"** et modifier sa valeur à l'aide des touches (6). La fréquence est incrémentée ou décrémentée d'une valeur de pas à chaque pression sur la touche. Les touches (6) sont à auto-répétition: si on maintient une touche enfoncée pendant environ une seconde, les pas sont répétés tant que la touche est maintenue (environ 7 pas/seconde).

Certaines modifications ne sont possibles qu'à l'aide des touches de menu (9) et (6).

Un menu peut apparaître automatiquement à l'affi-



chage lorsque cela est nécessaire (par exemple en pressant la touche **MOD** (18), ou être appelé par la touche "**NEXT**". Un menu peut être quitté définitivement pour revenir à l'affichage principal par la touche "**ESC**". La touche "**PREV**" ramène au menu précédent. Les touches (9) et (6) permettent de sélectionner une option proposée ou d'avancer d'un pas dans les menus.

SELECTION D'UNE FREQUENCE

Il est possible de générer toutes les fréquences de 1Hz à 1GHz avec une résolution constante de 0.1 Hz. Lorsque la fréquence est introduite par le clavier numérique, l'unité choisie (Hz, KHz ou MHz) est affichée et utilisée jusqu'à ce qu'une nouvelle unité soit imposée (par l'introduction d'une nouvelle valeur de fréquence).

Lorsque la fonction "**FREQ**" est sélectionnée, la fréquence du générateur est modifiée soit par le clavier numérique (15), le bouton (20) ou par pas à l'aide des touches "**STEP**" (5). Pour plus de détails, sur la programmation des touches "**STEP**", se reporter au paragraphe "Généralités" plus haut.

SELECTION D'UN NIVEAU DE SORTIE

Le niveau de sortie du HM 8133 peut être choisi entre +7dBm (501mV) et -135 dBm (39.8nV) avec une résolution de 0.1dBm. Il correspond au niveau présent sur une charge de 50Ω en sortie.

Le niveau de sortie est introduit par le clavier numérique en dBm ou mV/μV. Pour les entrées en puissance (dBm), le signe positif est omis. Pour un niveau donné, il est possible d'effectuer la conversion à l'affichage entre dBm et MV/μV simplement en pressant la touche correspondant à l'unité désirée.

Le niveau de sortie peut également être modifié par le bouton (20) associé au curseur géré par les touches (9) ou par pas à l'aide des touches **STEP** (6). Pour plus de détails, sur la programmation des touches **STEP**, se reporter au paragraphe "Généralités" plus haut.

APPLICATION D'UNE MODULATION D'AMPLITUDE

Le signal de sortie peut être modulé en amplitude par une source interne ou externe. La modulation est applicable pour des fréquences inférieures à 500 MHz et un niveau de sortie inférieur à + 2dBm.

La fréquence de modulation interne peut être de 400 Hz ou 1KHz. Un signal de modulation peut être appliqué à l'entrée (3). Pour obtenir une modulation étalonnée, le niveau doit être de 2Vcc et la fréquence comprise entre 10Hz et 20KHz.

Lorsqu'une modulation d'amplitude est présente, celle-ci est indiquée sur l'affichage ("**AM**") ainsi que la fréquence de modulation ("**4k**" ou "**1k**") ou la source ("**EX**") si celle-ci est externe.

Pour appliquer une modulation d'amplitude (alors qu'aucune modulation n'est présente), procéder de la façon suivante :

- presser la touche **MOD** (11). L'affichage propose le menu d'entrée de modulation. La flèche indique l'option valide (ici OFF). Presser la touche (5) (pour AM). L'affichage propose le menu de modulation suivant : choix de la source. Sélectionner une modulation par une source externe appliquée à l'entrée (3) ("**EXT**") ou interne à 1 KHz ou 400Hz ("**1K**", "**OK4**").

Le choix de la source de modulation commute l'affichage sur le réglage du taux de modulation. Celui-ci est ajustable de 0 à 100 % avec une résolution de 0,1 %. La valeur du taux de modulation peut être introduite par le clavier numérique (15), ou modifié par le bouton (20) associé au curseur géré par les touches (9) ou par pas à l'aide des touches **STEP** (6). Pour plus de détails sur la programmation des touches **STEP**, se reporter au paragraphe "Généralités" plus haut.

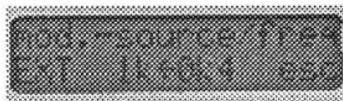
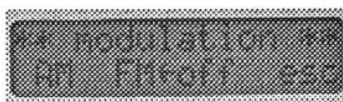
Si une modulation d'amplitude est déjà présente lorsque l'on presse la touche **MOD** (18), l'affichage propose directement la modification du taux de modulation. L'accès aux autres menus est possible par la touche **PREV** (5).

APPLICATION D'UNE MODULATION DE FREQUENCE

Le signal généré peut être modulé en fréquence par une source interne ou externe. La modulation est applicable aux fréquences supérieures ou égales à 4 MHz et inférieures à 150 MHz. La fréquence de modulation interne peut être de 400 Hz ou 1 KHz.

Un signal de modulation peut être appliqué à l'entrée (3). Pour obtenir une modulation étalonnée, le niveau doit être de 2 Vcc et la fréquence comprise entre 10 Hz et 20 KHz.

Lorsqu'une modulation de fréquence est présente, celle-ci est indiquée sur l'affichage ("**FM**") ainsi que la fréquence de modulation ("**4K**" ou "**1K**") ou la source ("**EX**") si celle-ci est externe. Pour appliquer une modulation de fréquence alors qu'aucune modulation n'est présente, procéder de la façon suivante :



- presser la touche **MOD** (18). L'affichage propose le menu d'entrée de modulation. La flèche indique l'option valide (ici OFF). Presser la touche (6) (pour FM). L'affichage propose le menu de modulation suivant:

-choix de la source.

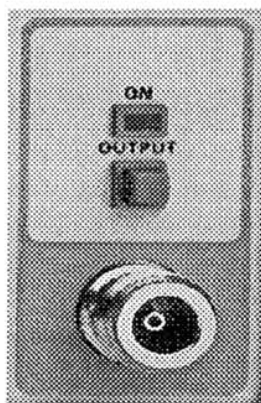
Sélectionner une modulation par une source externe appliquée à l'entrée (3)

("EXT") ou interne à 1kHz ou 400 Hz ("**1K**", "**OK4**"). Le choix de la source de modulation commute l'affichage sur le réglage de l'excursion en fréquence. Celle-ci est ajustable de 200Hz à 100KHz

avec une résolution de 100Hz. La valeur de la déviation peut être introduite par le clavier numérique (15) ou modifiée par le bouton (20) associé au curseur géré par les touches (9) ou par pas à l'aide des touches **STEP** (6). Pour plus de détails sur la programmation des touches **STEP**, se reporter au paragraphe "Généralités" plus haut.

Si une modulation de fréquence est déjà présente lorsque l'on presse la touche **MOD** (18), l'affichage propose la modification de la déviation de fréquence. L'accès aux autres menus est possible par la touche **PREV** (5).

SORTIE DU SIGNAL



La touche **OUTPUT** (21) applique ou supprime le signal de générateur au connecteur de sortie (22). Le voyant **ON** indique la présence de signal. Lorsqu'aucun signal n'est appliqué, la sortie présente une impédance de 50Ω afin de ne pas désadapter un éventuel circuit externe. L'impédance de sortie du générateur (50Ω) n'est pas assurée que dans la mesure où il est chargé par une impédance de 50Ω . Par conséquent, afin d'obtenir une indication correcte du niveau de sortie, l'appareil ne doit jamais être utilisé sans charge.

Attention! Avec ou sans signal en sortie, il ne faut jamais sous peine de destruction de l'atténuateur, appliquer de l'extérieur une tension continue supérieure à 5V ou un signal dont la puissance pourrait atteindre 0.5 Watt sur 50Ω .

Sauvegarde / rappel d'une configuration

En plus de la configuration courante, il est possible de mémoriser jusqu'à dix configurations complètes d'appareil et de les rappeler à tout moment.

Sont mis en mémoire : la fréquence, le niveau de sortie, les paramètres de modulation et la programmation des différents pas. Par contre, l'état valide ou non de la sortie n'est pas pris en compte, ni modifié lors du rappel d'une configuration.

Pour mettre en mémoire une configuration, simplement presser la touche **STO** (8) suivie du numéro de configuration désiré (0 à 9). Pour rappeler une configuration, procéder de même avec la touche **RCL** (8).

FONCTIONS SPECIALES

Il est possible à partir de la face avant de modifier certaines fonctions de l'appareil :

- mise hors service de l'indicateur sonore d'introduction de données
- référence de fréquence interne ou externe
- adresse de l'interface IEEE lorsque celle-ci est présente.

On accède à ces fonctions par le menu (**NEXT**):

```

** Main - Menu **
MOD  SFC  ESC
      SFC
BEP  REF  INT  ESC
|    |    |
|    |    | interface (si présente)
|    |    | référence de fréquence int/ext.
|    |    | indicateur sonore (Beeper)
  
```

Choix de l'adresse IEEE

Lorsque la carte interface IEEE 488 est présente (option), le menu autorise le chargement de l'adresse appareil. La plage utile s'étend de 0 à 30.

Choix de la référence de fréquence

Toutes les fréquences générées par le HM 8133 sont assujetties à une fréquence de référence unique. Celle-ci est interne par défaut. Pour utiliser une référence externe, il faut :

- choisir par le menu l'option REF EXT
- appliquer un signal de référence à $10\text{ MHz} \pm 5\text{ ppm}$ et d'amplitude supérieure à 0 dBm sur la prise correspondante à l'arrière de l'appareil

Attention!

L'option de référence externe est mémorisée lors de l'arrêt de l'appareil et rétablie à la mise sous tension. Si le signal de référence n'est plus présent, les fréquences générées par l'appareil ne seront pas dans les tolérances de précision.

Indicateur sonore

L'indicateur sonore peut être mis hors service par le menu (**BEP OFF**). Il reste tout de même en service pour signaler certaines erreurs de manipulation, ou des tentatives d'entrée de données illicites.

COMMANDE A DISTANCE

Le HM 8133 peut être commandé à distance à l'aide d'une des deux interfaces disponibles en option : interface IEEE 488 (option HO 88-2) ou interface RS 232 C (Option HO 89-2). Pour plus de détails sur l'installation et la configuration de chaque interface, se reporter à la notice propre à chaque option.

TABLEAU DES COMMANDES A DISTANCE

Com.:	émises /reques	action
CLR	:	;Clear: Initialisation de l'appareil
RM1/RM0	:	;Mode commande à distance/local
LK1/LK0	:	;Mode local permis/interdit (LLO)
VER	:	* ; Version appareil
ID?	:	* ;Identification appareil
STA	:	* ;Etat de l'appareil
SNR	:	* ;Numéro de série
FAB	:	* ;Date de fabrication
OP1/OP0	:	;Sortie signal/Pas de signal
NM0	:	;Pas de modulation
AM1/AM2	:	* ;modulation AM 400Hz/1KHz
AMX/FMX	:	* ;modulation AM/FM externe
AMT?	:	;reliere taux de modulation
FMD?	:	;reliere l'excursion de fréquence
FM1/FM2	:	* ;modulation FM 400Hz/1KHz
RFI/RFX	:	* ;Référence de fréquence int/ext
FRQ	:	* * ;Fréquence
DBM	:	* * ;Niveau en dBm
AMP	:	* * ;Niveau en $\mu\text{v}/\text{mv}$
STO/RCL	:	* * ;Mémorisation 0...9; Rappel 0...9

GENERALITES

Longueur de chaîne de données

La chaîne de données peut comporter au maximum 64 caractères (incluant les séparateurs et les caractères de fin de chaîne).

Types de commandes

Les commandes ont une longueur de 3 caractères. Elles peuvent être accompagnées de données (fréquence, niveau,...) ou provoquer l'envoi d'une chaîne de caractère en retour (commandes suivies de ?).

Séparateurs

Plusieurs commandes peuvent être groupées dans une même chaîne. Elles sont isolées par les séparateurs : espace (), point virgule (;) ou virgule (,).

Envoi de données

Les données (fréquence, taux de modulation, niveau de sortie) sont transmises en virgule fixe ou avec exposant. Les unités (Hz, dBm, V, %) ne sont pas transmises. Le paramètre à transmettre est envoyé suite au mnémonique de la commande après le séparateur (:).

Exemple : FRQ:12.345E+3: fréquence 12.345 kHz
FRQ:12345 : fréquence 12.345 kHz
FRQ:1.2345E+4: fréquence 12.345 kHz

Erreurs

Les erreurs de syntaxe ou de données (hors des possibilités de l'appareil) sont indiquées par un message sonore et une indication sur l'affichage de l'appareil.

Commandes particulières

CLR La commande CLR (clear) place l'appareil dans l'état suivant :

- fréquence : 1 GHz
- niveau : +7 dBm
- output "OFF"
- pas de modulation
- référence interne

Les mémoires de configuration ne sont pas modifiées.

STA La commande STA renvoie une chaîne décrivant l'état de l'appareil :

OP1	RFI	AM0	
OP0		AM1	
	RFX	AMX	
		FM0	
		FM1	
		FMX	
		NM0	----- état de la modulation
			----- état de la référence
			de fréquence
			----- état de la sortie

STO RCL

Les commandes **STO** (store) et **RCL** (recall) mémorisent ou rappellent une configuration de face avant. La syntaxe est STO:X avec $0 \leq X \leq 9$.

NMO Supprime toute modulation.

AM1/AM2/AMX

Application de la modulation d'amplitude à 400 Hz, 1kHz, ou par une source externe. Le taux de modulation peut être sélectionné par la même commande (ex : AM1:50.0). S'il n'est pas précisé, la dernière valeur utilisée sera appliquée.

AMT

La commande AMT fixe le taux de modulation mais n'a aucun effet ni sur la source de modulation, ni sur l'état de la modulation (active ou non). Elle permet également de relire le taux de modulation (**AMT?**). Pour relire les autres paramètres de modulation, voir la commande STA.

FM1/FM2/FMX

Application de la modulation de fréquence, à 400 Hz, 1 kHz ou par une source externe. L'excursion peut être sélectionnée par la commande (ex : FM1:10E3). Si elle n'est pas précisée, la dernière valeur utilisée sera appliquée.

FMD

La commande **FMD** fixe l'excursion de fréquence, mais n'a aucun effet ni sur la source de modulation, ni sur l'état de la modulation (active ou non). Elle permet également de relire l'excursion de fréquence (**FMD?**). Pour relire les autres paramètres de modulation, voir la commande **STA**.

ETALONNAGE

(APRES STABILISATION EN TEMPERATURE DE L'APPAREIL)

La procédure suivant ne permet qu'un étalonnage partiel de l'appareil. L'étalonnage complet, comprenant le nivelage de la sortie requiert une aide logicielle et ne peut être réalisé qu'en usine.

MATERIEL NECESSAIRE

- wattmètre BOONTON modèle 4220
- sonde BOONTON modèle 51015
- voltmètre HAMEG modèle HM 8011-3
- modulomètre SAYMSA modèle 255
- générateur SINUS modèle HM 8032
- compteur HAMEG modèle HM 8122

BANDE HAUTE 4-1000 MHz - REGLAGE DU NIVEAU

- brancher un wattmètre en sortie de l'appareil
- programmer le synthétiseur à un niveau de +7dBm
- régler R1074 pour obtenir +2v en MOD01 (PIN12 de JP1001)
- balayer toute la bande de fréquence (4-1000 MHz par pas de 1MHz) afin de repérer la fréquence pour laquelle le niveau est minimal
- programmer le synthétiseur à cette fréquence (Nmin)
- régler R1219 pour obtenir +7dBm ($\pm 0,1$ dBm) sur le wattmètre
- programmer le synthétiseur à un niveau de -2,9dBm
- régler R1222 pour obtenir - 2,9 dBm ($\pm 0,1$ dBm) sur le wattmètre
- recommencer l'opération (R1219,R1222) pour obtenir la bonne échelle ($\pm 0,01$ dBm)

REGLAGE DE LA MODULATION AM INTERNE

- programmer le synthétiseur à un niveau de +2dBm
fréquence pour Nmin (4<500 MHz)
modulation AM
taux de 80 %
modulante 400 Hz
- brancher le modulomètre (AM) en sortie de l'appareil
- régler R1063 pour obtenir 0V ($\pm 0,5$ mV) en TP1001
- régler R1007 pour obtenir 80 % ($\pm 0,1$ %) sur le modulomètre
- programmer le synthétiseur sur une modulante à 1 kHz
- régler R1008 pour obtenir 80 % ($\pm 0,1$ %) sur le modulomètre
- programmer le synthétiseur à un niveau de -2,9dBm
- régler R1054 afin de minimiser l'écart du taux 80% ($\pm 0,5\%$) pour un niveau variant de - 2,9 à + 2 dBm
- refaire l'opération (R1007 R1008 R1054) plusieurs fois afin d'obtenir la bonne modulation ($\pm 0,5$ %)

REGLAGE DE LA MODULATION FM INTERNE

- mettre le modulomètre en position FM
- programmer le synthétiseur à:
Freq = 5 MHz
modulation FM
déviation 100 kHz
modulante 400 Hz
- régler R1081 afin d'obtenir 100 kHz ($\pm 0,1$ kHz) de déviation sur le modulomètre
- programmer le synthétiseur à 1kHz de modulante
- vérifier que l'on obtient 100 kHz ($\pm 0,1$ kHz) de déviation sur le modulomètre, sinon refaire le réglage du paragraphe précédent (AM interne).

REGLAGE MODULATION EXTERNE

- programmer le synthétiseur en modulation FM EXT

- brancher un générateur de signaux à l'entrée MOD.INPUT (BNC sur face avant)
- régler le niveau du générateur à + 2Vcc (0,707Veff sur le voltmètre)
- régler la fréquence du générateur à 1 kHz sinus

- régler R1024 pour obtenir 100 kHz (+/- 0,1 kHz) de déviation sur le modulomètre
- comparer la déviation de 100kHz en externe et en interne
- vérifier la déviation de 100 kHz pour une modulante variant de 10 Hz à 20 kHz
- programmer le synthétiseur à:
Freq = 5MHz
niveau + 2dBm
modulation AM
modulante EXT
taux de 80 %
- vérifier le taux de 80 % pour une modulante externe variant de 10 Hz à 20kHz

BANDE BASSE 1HZ A < 4 MHz REGLAGE DU NIVEAU

- brancher un wattmètre en sortie de l'appareil
- programmer le synthétiseur à un niveau de + 7 dBm
- programmer le synthétiseur à 3,99 MHz
- régler R1104 pour obtenir + 7 dBm ($\pm 0,1$ dBm) sur le wattmètre
- programmer le synthétiseur à un niveau de - 2,9 dBm
- régler R1113 pour obtenir - 2,9 dBm ($\pm 0,1$ dBm) sur le wattmètre
- recommencer l'opération (R1104,R1113), afin d'obtenir la bonne échelle ($\pm 0,01$ dBm)
- programmer le synthétiseur à une fréquence de 10kHz
- mettre un voltmètre en sortie de l'appareil
- mettre le voltmètre en position DC
- régler R1102 afin d'obtenir le même OFFSET DE -2,9 à +7dBm ($\pm 0,5$ mV)
- régler R1123 afin que l'OFFSET soit de 0V ($\pm 0,5$ mV)
- vérifier le niveau et l'échelle dans toute la bande

REGLAGE DE LA MODULATION AM INTERNE

- programmer le synthétiseur à:
Freq de 3 MHz
niveau de +2 dBm
modulation AM
modulante de 400Hz
taux de 80 %
- régler R1110 pour obtenir un taux de 80% ($\pm 0,1\%$) sur le modulomètre
- programmer le synthétiseur sur une modulante de 1kHz
- vérifier le taux de 80% $\pm 0,1\%$ sur le modulomètre
- refaire un ajustement si nécessaire, voir para graphe modulation AM interne bande haute

REGLAGE DE LA FREQUENCE

- brancher un compteur sur la sortie FM (carte CRF-001)
- régler R122 afin d'obtenir 100kHz sur le compteur à 0,1 PPM près
- brancher un voltmètre en TP102
- régler VC100 afin d'obtenir entre 3 et 4 V en TP102
- brancher un compteur en sortie du synthétiseur
- programmer le synthétiseur à 1000 MHz
- vérifier la fréquence de 1000 MHz à 0,1 ppm au compteur, si nécessaire retoucher R122.

HAMEG[®]

Instruments

Oscilloscopes
Multimeters
Counters
Frequency
Synthesizers
Generators
R- and LC-
Meters
Spectrum
Analyzers
Power Supplies
Curve Tracers
Time Standards

Germany

HAMEG GmbH

Kelsterbacher Str. 15-19
60528 FRANKFURT am Main
Tel. (069) 67805-0
Telefax (069) 6780513

France

HAMEG S.a.r.l

5-9, av. de la République
94800-VILLEJUIF
Tél. (1) 4677 8151
Telefax (1) 4726 3544

Spain

HAMEG S.L.

Villarroel 172-174
08036 BARCELONA
Téléf. (9) 3 4301597
Telefax (9) 3 3212201

Great Britain

HAMEG LTD

74-78 Collingdon Street
LUTON Bedfordshire LU1 1RX
Phone (0582) 413174
Telefax (0582) 456416

United States of America

HAMEG, Inc.

1939 Plaza Real
OCEANSIDE, CA 92056
Phone (619) 630 4080
Telefax (619) 630 6507

HAMEG, Inc.

266 East Meadow Avenue
EAST MEADOW, NY 11554
Phone (516) 794 4080
Toll-free (800) 247 1241
Telefax (516) 794 1855

Hong Kong

HAMEG LTD

Flat 1, 4/F.
Crown Industrial Building
106 How Ming St., Kwun Tong
Kowloon, Hong Kong
Phone (852) 2 793 0218
Telefax (852) 2 763 5236