

## Caractéristiques techniques

(Température de référence:  $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ )

### Modes de fonctionnement

#### Sinus-carré-triangle-tension continue

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

#### Gammes de fréquence

0,1 Hz à 1 MHz en 7 décades

variable: x0,09 à 1,1 (12:1)

Dérive en fréquence: 0,1%/h resp. 0,3%/24h  
à température ambiante constante  
(position centrale du réglage de fréquence)

### Caractéristiques des formes d'ondes

#### Taux de distorsion de la sinusoïde

0,1 Hz à 100 kHz: 0,5% max.

0,1 MHz à 0,5 MHz: 1,5% max.

0,5 MHz à 1 MHz: 3% max.

Temps de montée du signal carré: 70 ns max.

Suroscillation: < 5%

(avec terminaison 50  $\Omega$ )

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

### Affichages

Fréquence: DEL 7 segments 4 chiffres,

8x5mm chaque

Précision jusqu'à 100 kHz:  $1\% \pm \text{CMS}^{\text{II}}$

jusqu'à 1 MHz:  $3\% \pm \text{CMS}^{\text{II}}$

Décalage de la virgule

Affichage DEL pour Hz et kHz

Dépassement Indication par 2 DEL

### Sorties (protégées contre les courts-circuits)

Sortie de signal

Impédance: 50  $\Omega$ ; Tension de sortie 12,5V<sub>cc</sub>  
max. dans 50  $\Omega$

25V<sub>cc</sub> en circuit ouvert

Atténuation de tension: totale -60dB

2 touches att. fixe: -20dB  $\pm$  0,2dB chaque  
variable: 0 à -20dB

Erreur d'amplitude: (sinus/triangle)

0,1 Hz à 0,1 MHz: 0,2dB max.

0,1 MHz à 1 MHz: 0,5dB max.

Décalage tension continue: variable (commutable)

gamme de décalage:  $\pm$  5V max. dans 50  $\Omega$   
 $\pm$  10V max. en circuit ouvert

Sortie déclenchement:

signal carré synchrone

vers sortie de signal

env. 5V (+TTL), sortance: 5

### Entrée FM (VCF)

Variation de fréquence: 1:100 max.

Impédance d'entrée: 100 k $\Omega$  || 25 pF

Tension d'entrée:  $\pm$  30V max.

### Divers

Conditions de fonctionnement:  $+10^{\circ}\text{C}$  à  $+40^{\circ}\text{C}$   
humidité relative max.: 80%

Alimentation (du HM8001): +5V/0,1A  
+20V/0,27A; -20V/0,25A  
( $\Sigma$  = 10,9W)

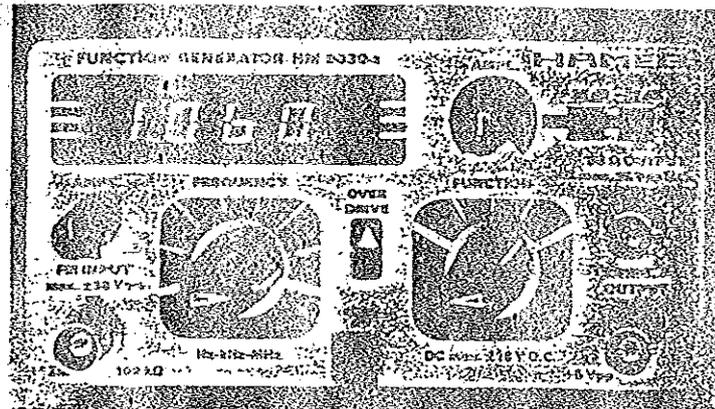
Dimensions du boîtier (sans carte connecteur

22 pôles): L 135, H 68, P 228 mm

Masse: env. 0,800kg

<sup>II</sup> CMS = chiffre le moins significatif

Sous réserve de modifications



## Générateur de fonctions HM 8030-2

- Gamme de fréquence 0,1 Hz à 1 MHz
- Affichage numérique de la fréquence
- Formes d'ondes: sinus-carré-triangle
- Décalage en tension continue, sortie déclenchement
- Entrée FM avec atténuateur

Avec ses diverses formes de signaux le générateur de fonctions HM8030-2 constitue une source de signaux pouvant intervenir dans pratiquement tous les domaines de la technique de mesure. Les basses fréquences permettent en particulier également des simulations dans le domaine de la mécanique et en technique d'asservissement.

Comme sur tous les générateurs de signaux modernes la fréquence est affichée numériquement. Avec un réglage fin additionnel une bonne sensibilité fine est atteinte lors du réglage de la fréquence. Le taux de distorsion relativement faible et la stabilité d'amplitude élevée sur toute la plage de fréquence sont des critères de qualité particuliers de cet appareil. Les limitations du niveau de sortie en fonction décalage sont indiquées par DEL. Toutes les sorties sont protégées contre les courts-circuits. A l'aide d'autres sources de signaux le HM8030-2 est également polyvalent.

FABRICATION FRANÇAISE

## Généralités

Ce module n'est normalement utilisable qu'en liaison avec l'appareil de base HM8001. Pour l'incorporation dans d'autres systèmes il est à veiller que ce module ne soit mis en œuvre qu'avec les tensions d'alimentation spécifiées dans les caractéristiques techniques.

La disposition des organes de commande est si logique, que déjà après peu de temps l'utilisateur sera familiarisé avec le fonctionnement de l'appareil. Cependant même celui expérimenté dans la manipulation d'appareils de mesure devrait lire minutieusement les présentes instructions ainsi que celles d'emploi de l'appareil de base afin d'éviter des erreurs d'utilisation et de connaître tous les critères de l'appareil lors d'un emploi ultérieur. Après déballage le module devrait être contrôlé pour des dégâts mécaniques et des éléments détachés à l'intérieur. En présence de dommages, de transport, en informer immédiatement le fournisseur. Le module ne doit alors pas être mis en service.

## Sécurité

Chaque module n'est construit et contrôlé qu'en liaison avec l'appareil de base HM8001 selon les règles de sécurité pour appareils de mesure électroniques, norme de la CEI, Publication 348. Conformément aux dispositions de la classe de protection I toutes les parties du coffret et du châssis sont reliées au fil de garde du secteur. Module et appareil de base ne doivent être branchés qu'à des prises réglementaires avec terre. La suppression du contact de mise à la terre à l'intérieur ou à l'extérieur de l'unité est interdite.

À l'ouverture ou à la fermeture du coffret l'appareil doit être séparé de toutes sources de tension. Lorsqu'ensuite une mesure ou une calibration sur appareil ouvert sous tension sont inévitables, elles ne doivent être effectuées que par un spécialiste familiarisé avec les dangers qui y sont liés.

## Conditions de fonctionnement

La température ambiante durant le fonctionnement doit se trouver entre +10°C et +40°C.

Pendant le stockage et le transport la température de -40°C ou +70°C ne doit pas être dépassée. La position

de fonctionnement peut être quelconque. Sur aucun des côtés les trous d'aération du HM8001 et du module ne doivent être recouverts.

Avant une calibration éventuelle un temps de préchauffe d'env. 30 minutes est nécessaire.

## Garantie

Avant sortie de production chaque appareil subit un test de qualité avec une période de chauffe d'environ 10 heures. En fonctionnement intermittent presque toute panne prématurée sera ainsi reconnue. Il est néanmoins possible qu'un composant soit défailant seulement après un fonctionnement prolongé. C'est pourquoi tous les produits HAMEG bénéficient d'une garantie de fonctionnement de 2 ans, à condition toutefois, qu'aucune modification n'ait été apportée dans l'appareil. Pour des expéditions ultérieures par poste, rail ou route il est recommandé de conserver l'emballage d'origine. Les dommages dus au transport ne sont pas couverts par la garantie.

Lors d'une réclamation l'on devrait apposer une fiche au coffret de l'appareil décrivant en style télégraphique le défaut observé. Lorsque celle-ci comporte également le nom resp. le n° de téléphone de l'utilisateur cela peut servir à un dépannage accéléré.

## Entretien

Diverses propriétés importantes du module devraient à certains intervalles être revérifiées avec précision. Les méthodes de contrôle décrites au chapitre test de fonctions de cette notice peuvent être effectuées sans grands frais en appareils de mesure. En teneur en poussière élevée il est recommandé de souvent nettoyer l'intérieur avec un pinceau à poussière. Pour de la saleté grasse il est possible d'utiliser de l'alcool à brûler ou de la benzine. Lors du nettoyage ne pas oublier le connecteur situé à l'arrière du module. **Attention! Lors d'un nettoyage évtl. du module le filtre rouge ne doit en aucun cas venir en contact avec de l'alcool ou de l'alcool à brûler.** Au cas où l'entretien occasionne des difficultés ne pas hésiter à appeler le Service Après-Ventes HAMEG au (1) 46.77.81.51.

## Accessoires en option



Deux bornes 4 mm à serrage (avec trou transversal) d'un écartement de 19 mm, avec fiche BNC. Tension d'entrée 500V<sub>c</sub> max.



Indispensable pour la terminaison de câbles de mesure 50 Ω. Avec résistance 50 Ω à faible induction (charge max. 2W).

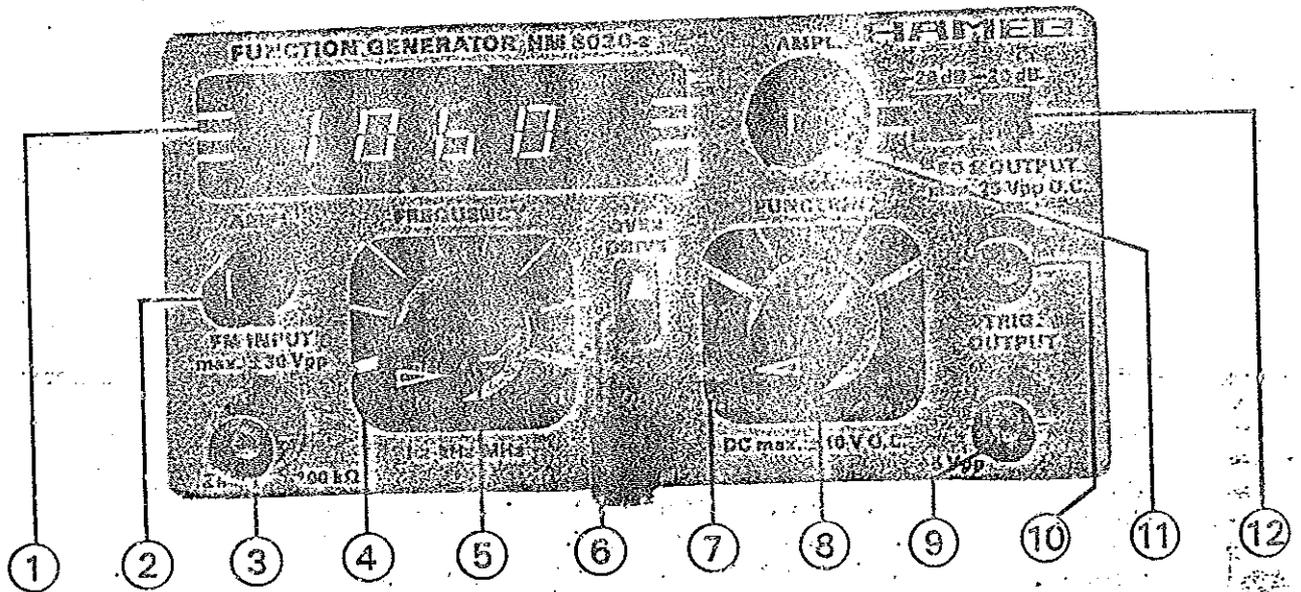


Câble coaxial, longueur 1,15 m. Impédance caractéristique 50 Ω. Capacité du câble 120 pF. Tension d'entrée 500V<sub>c</sub> max.



Câble coaxial, longueur 1,2 m. Impédance caractéristique 50 Ω. Capacité de câble 126 pF. Tension d'entrée 500V<sub>c</sub> max.

## Éléments de commande HM 8030-2



- ① **AFFICHAGE** (DEL 7 segments)  
Affichage numérique de la fréquence en 4 chiffres, indicateurs de gamme pour Hz et kHz.
- ② **AMPLITUDE** (bouton rotatif)  
Atténuation de la tension d'entrée FM. De cette façon une modification de l'excursion du vobulateur est possible.
- ③ **FM INPUT** (borne BNC)  
La tension amenée permet une modification linéaire maximale de la fréquence de 1:1000 dans la gamme réglée avec ⑤. L'entrée est protégée en tension jusqu'à  $\pm 30V$ .
- ④ **VARIABLE** (bouton rotatif)  
Réglage linéaire de la fréquence avec chevauchement de gammes sur une plage de réglage de 0,09 à 1:1 de la gamme choisie avec ⑤. Démultiplication du réglage 4:1.
- ⑤ **FREQUENCY** (commutateur rotatif 7 positions)  
Choix de la gamme de fréquence de 0,1 Hz à 1 MHz en 7 décades.
- ⑥ **OVERDRIVE** (DEL)  
En surcharge positive ou négative de l'amplificateur de sortie en fonction décalage l'affichage correspondant s'allume.
- ⑦ **OFFSET** (bouton rotatif)  
Réglage de la tension de décalage positive ou négative (décalage du point zéro de la tension de signal) de  $\pm 5V$

dans  $50 \Omega$  et  $\pm 10V$  en circuit ouvert. Identique en fonction tension continue. En position calibrée la tension de décalage est coupée.

- ⑧ **FUNCTION** (commutateur rotatif 4 positions)  
Choix du mode de fonctionnement entre triangle, sinus, carré et tension continue.
- ⑨ **TRIGGER OUTPUT** (borne BNC)  
Sortie de signal de déclenchement protégée contre les courts-circuits. Le signal carré est compatible TTL. Rapport cyclique env. 50%
- ⑩ **50 Ω OUTPUT** (borne BNC)  
Sortie de signal du générateur protégée contre les courts-circuits. L'impédance de sortie est de  $50 \Omega$ ; la tension de sortie max. 25 Vcc resp. 12,5 Vcc par terminaison  $50 \Omega$ .
- Attention! N'appliquer aucune tension continue sur cette borne!*
- ⑪ **AMPLITUDE** (bouton rotatif)  
Réglage continu de l'amplitude de sortie du signal de 0 à  $-20 \text{ dB}$  par terminaison  $50 \Omega$ .
- ⑫  **$-20 \text{ dB}$ ,  $-20 \text{ dB}$**  (touches-poussoirs)  
Réglage de l'atténuation du signal de sortie. Chaque touche ( $-20 \text{ dB}$ ) est utilisable séparément. Les deux enfoncées il résulte une atténuation de  $-40 \text{ dB}$ . L'atténuation totale, en considérant le réglage d'amplitude se situe alors à  $-60 \text{ dB}$  (facteur 1000).

## Emploi

### Mise en service du module

En supposant que les indications du mode d'emploi de l'appareil de base HM8001 aient été suivies – en particulier le réglage de la tension secteur correcte – la mise en service du module se limite alors pour l'essentiel à l'introduction du module. Ceci peut s'effectuer au choix dans l'ouverture droite ou gauche de l'appareil de base. Avant insertion ou lors de l'échange de modules l'appareil de base doit être coupé. La touche rouge POWER (au centre du cadre avant HM8001) est alors sortie et un petit cercle (o) devient visible sur le bord supérieur étroit de la touche. Au cas où les bornes BNC situées à l'arrière de l'appareil ne seront pas utilisées, l'on devrait pour des raisons de sécurité retirer les câbles BNC évit. branchés.

Pour une liaison sûre avec les tensions de fonctionnement les modules doivent être poussés jusqu'en butée. Après enfoncement de la touche secteur, modules et appareil de base sont en ordre de marche.

La liaison entre raccordement fil de garde HM8001 et fil de garde secteur est à effectuer avant toute autre liaison (la fiche secteur HM8001 est donc à brancher en premier).

### Choix de la fonction

La nature du signal de sortie sera choisie avec le commutateur de fonctions (3). Au total 3 tensions de signal de formes d'onde différentes – sinus, carré, triangle – sont à disposition. Les positions individuelles sont marquées des symboles correspondants. En position « DC » le prélèvement d'un niveau de tension continue est possible.

### Réglage de la fréquence

Le réglage grossier s'effectue au commutateur de gammes (5) divisé en décades. La fréquence désirée sera ensuite choisie à l'aide du réglage « Variable » (4). Celle-ci sera indiquée sur l'affichage numérique à 4 chiffres (1). En comparaison aux cadrans gradués celui-ci présente une résolution de loin plus élevée. Pour faciliter le réglage de la fréquence de façon précise jusqu'au dernier chiffre le réglage de fréquence est pourvu d'une démultiplication de 4,6 : 1. Les indicateurs de gamme Hz et kHz sont intégrés dans le secteur affichage.

### Amplitude de sortie et prélèvement de signal

L'adaptation par décades à la gamme d'amplitude désirée est possible avec les 2 atténuateurs actionnés par touches de -20dB chaque.

Réglage continu d'amplitude (11) compris, l'atténuation max. se monte à -60dB. En partant de l'amplitude max. (12,5V<sub>cc</sub>) la plus petite tension de signal pouvant alors être prélevée est d'env. 12,5mV. Ces valeurs supposent que la sortie du générateur est chargée à 50Ω. En circuit ouvert l'amplitude de signal disponible est double. Pour cette raison la tension de sortie max. indi-

quée au-dessus de la borne de sortie mentionne 25V<sub>cc</sub>. Pour le prélèvement de signaux carrés exacts il faut veiller à n'utiliser qu'un câble coaxial 50Ω (par ex. HZ34). Ce dernier devra en outre être terminé par une charge de passage 50Ω (par ex. HZ22). Dans le cas contraire des suroscillations peuvent apparaître particulièrement aux fréquences élevées. Avec des appareils à entrée 50Ω connectés cette charge est supprimée. Dans la plage des tensions de signal élevées il faut veiller à ce que la charge de passage utilisée puisse également être chargée en correspondance.

**Les sorties du HM8030-2 sont protégées contre les court-circuits. Une tension continue amenée extérieurement peut cependant entraîner la destruction des étages finals incorporés.**

Si la sortie du HM8030-2 vient en contact avec des parties du circuit à tester parcourues par une tension continue (c.a.d. une tension continue se superpose à la résistance de charge) un condensateur d'arrêt de rigidité correspondante au circuit de sortie sous tension du générateur doit être branché en série. La capacité du condensateur doit être choisie de façon telle que dans la gamme totale du HM8030-2 il ne résulte aucune influence sur la réponse en fréquence du signal de sortie.

### Sortie déclenchement

La sortie déclenchement (9) délivre dans les modes de fonctionnement sinus, carré, triangle un signal carré synchrone au signal de sortie. Une tension de décalage réglée à la sortie 50Ω n'influence pas le signal de déclenchement. La sortie déclenchement est protégée contre les courts-circuits et peut commander plusieurs entrées TTL. Lorsque la sortie déclenchement est chargée à 50Ω le niveau TTL est largement en-dessous. Ainsi pour la liaison seuls des câbles courts ou de faible capacité sans charge de passage 50Ω devraient être utilisés.

### Entrée FM

En plaçant à l'entrée FM (3) une tension continue positive, la fréquence du générateur s'élèvera et sera affichée en conséquence. Une tension continue négative diminue la fréquence. Le décalage de la fréquence dépend de la hauteur et de la polarité de la tension continue U et du réglage VARIABLE ainsi que de la position des réglages d'amplitude pour l'entrée FM. La fréquence réglée N<sub>0</sub> (sans tension continue) peut ainsi être choisie à volonté.

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

Ou N<sub>0</sub> = indication numérique sans tension U,

N = indication numérique avec tension U,

U = ± tension à l'entrée-FM.

A = 0-680 (chiffres par Volt).

(A dépend du réglage de la commande d'amplitude (2)).

A noter: seul les chiffres affichés comptent; la virgule

n'a pas de valeur (par ex.  $100.0 \triangleq 1000$  chiffres). L'affichage 1999 n'est pas possible, l'affichage 000 ne devrait pas être dépassé. Suppression des zéros de tête.

Exemples:

$$N_0 = 400 \text{ (Hz) (gamme 1k), } U = +2V;$$

$$N = 400 + 382 \cdot 2 \triangleq 1164 \text{ Hz.}$$

$$N_0 = 30.0 \text{ (Hz) (gamme 100), } N = 190.0 \text{ (Hz);}$$

$$U = (1900 - 300) : 382 \triangleq +4,19V.$$

Limites: Si l'indication numérique la plus grande  $N = 1998$ , la plus petite  $N_0 = 090$ ,  $U$  se situe alors à  $+5V$  max. La fréquence s'élève d'un facteur de 22,2. Si l'indication numérique la plus petite  $N = 011$  (de plus petits affichages sont possibles, mais imprécis), la plus grande  $N_0 = 1100$ ,  $U$  se situe alors à  $-2,85V$  max. La fréquence se modifie d'un facteur de 100.

La stabilité de la fréquence réglée dépend principalement de la constante de la tension  $U$  appliquée. La variation de la fréquence a lieu de façon *linéaire* avec la tension  $U$  et est la même dans toutes les gammes. La constante  $k$  est en-dessous des tolérances exemplaires de quelques pour cents.

### Possibilité de vobulation

En plaçant une tension alternative à l'entrée FM la fréquence du générateur sera modulée en fréquence selon le cycle et la forme d'onde correspondant à cette tension alternative. L'excursion de la modulation de fréquence dépend de l'amplitude de la tension alternative. Celle-ci peut être variée à l'aide du réglage d'amplitude ②. Ceci donne d'une façon simple la possibilité de modifier la largeur de bande resp. l'excursion de vobulation. Ainsi la vobulation de circuits oscillateurs ou de filtres passe-bande est possible dans les limites de la gamme de fréquence du HM8030-2.

Pour la représentation de la courbe du filtre un oscilloscope est nécessaire. Lorsque ce dernier possède une sortie dent-de-scie - comme par ex. le HM204 ou HM605 - il en résulte une installation de mesure particulièrement avantageuse. La montée de la dent-de-scie est positive et linéaire, donc la courbe de fréquence sera également représentée de façon linéaire. Le retour de la dent-de-scie est court et sera de toute façon occulté dans l'oscilloscope si bien que seule la courbe du filtre est visible.

Avec des tensions sinusoïdales il résulterait, sans d'autres mesures, 2 courbes de filtre.

Exemples pour l'utilisation de l'entrée FM:

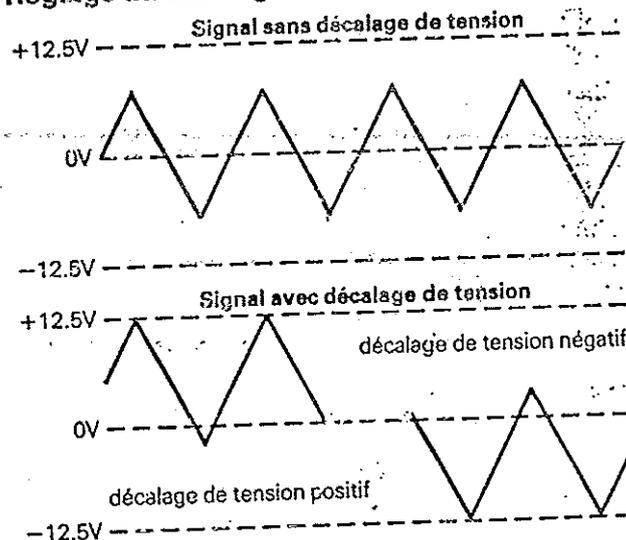
Pour la vobulation d'un filtre F.I. d'une radio la fréquence de la dent-de-scie sera choisie à 50 Hz ( $\triangleq 2 \text{ ms/div.}$ ) et peut alors être déclenchée secteur. L'amplitude de dent-de-scie nécessaire peut être calculée comme suit. Pour la représentation de la courbe de conduction d'un filtre passe-bande 460 kHz l'excursion crête double (plein écran) doit être 30 kHz.  $N_0 = 460 - (30:2) \triangleq 445 \text{ kHz}$  (au bord gauche de l'écran),  $N = 460 + (30:2) \triangleq 475 \text{ kHz}$  (bord droit de l'écran),  $U = (475 - 445) : 680 \triangleq +0,044V$ . Si l'amplitude de dent-de-scie disponible est plus grande, le réglage d'amplitude ② de l'entrée FM doit être réglé en conséquence. Le signal de sortie

HF du filtre passe-bande peut bien sûr être amené directement sur l'entrée Y de l'oscilloscope; il est souvent mieux de le redresser d'abord. A cet effet la sonde démodulatrice HZ55 peut être utilisée; l'on voit alors l'enveloppe du signal HF. La sonde ne doit provoquer ni désaccord ni atténuation du circuit-filtre. Pour des filtres très raides et pour des fréquences de filtre basses il faut choisir la fréquence de dent-de-scie correspondante plus petite. Lorsque la fréquence de dent-de-scie est choisie correctement il ne résulte aucune déformation de la courbe de conduction ou dissymétrie de la courbe du filtre lorsque la fréquence de dent-de-scie de l'oscilloscope est réglée avec le commutateur de base de temps un échelon plus bas.

### Décalage de tension continue

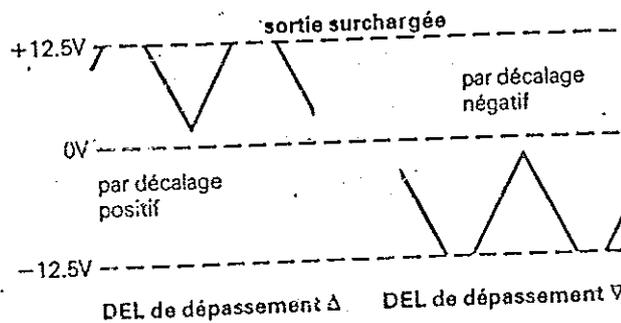
En position non calibrée du bouton rotatif du décalage ⑦ une tension continue peut être superposée au signal de sortie. La tension de décalage maximale en sortie ouverte se monte à  $\pm 10V$ .

### Réglage du décalage



### DEL de dépassement

Dès que la valeur crête du signal de sortie dépasse  $\pm 12,5V$  (surcharge de l'amplificateur de sortie) le signal sera écrêté (« voltage-clipping »). Les indicateurs de dépassement ⑧ correspondants à une surcharge positive ou négative s'allument.



## Test de fonctions

### Généralités

Ce test doit aider à vérifier à certains intervalles les fonctions du HM8030-2 sans grands frais en appareils de mesure. Afin d'atteindre la température de travail normale, module et appareil de base dans leurs coffrets doivent être mis en service au moins 15 minutes avant le début du test.

### Appareils de mesure utilisés

Oscilloscope 20 MHz: HM203/204

Charge de passage 50 Ω: HZ22

Multimètre numérique: HM8011-2

Source de tension continue

Pour calibration seulement:

Distorsiomètre HM8027

Fréquence-mètre HM8021-2

### Variation de fréquence toutes gammes

Réglage			Valeurs nominales			Réglage			Valeurs nominales		
⑤	④	①	⑤	④	①	⑤	④	①	⑤	④	①
1	min	0.80 Hz	1k	max	1200 Hz	1	min	0.80 Hz	10k	min	0.80 kHz
1	max	1.200 Hz	10k	min	10.00 kHz	10	min	0.80 Hz	10k	max	12.00 kHz
10	min	0.80 Hz	10k	max	12.00 kHz	10	max	12.00 Hz	100k	min	08.0 kHz
10	max	12.00 Hz	100k	min	08.0 kHz	100	min	08.0 Hz	100k	max	120.0 kHz
100	min	08.0 Hz	100k	max	120.0 kHz	100	max	120.0 Hz	1M	min	080 kHz
100	max	120.0 Hz	1M	min	080 kHz	1M	min	080 Hz	1M	max	1200 kHz
1k	min	080 Hz	1M	max	1200 kHz						

Les valeurs nominales indiquées comprennent les tolérances correspondantes. Dans tous les cas la plage de réglage du réglage VARIABLE ④ doit cependant chevaucher les décades aux deux extrémités.

### Stabilité de l'amplitude de sortie

Réglage: ⑧ ⑤ ④ ①  
 1k max max

Brancher l'oscilloscope à la sortie ⑩. Utiliser une charge 50 Ω. Régler le mode de couplage =. Régler la hauteur d'image sur 6 cm. Contrôler toutes les gammes de fréquence avec ⑤ et ④. Dans aucune fréquence la déviation maximale de la hauteur d'image ne doit dépasser ± 2 mm. Le contrôle est également à effectuer pour les autres formes de signaux.

### Amplitude de sortie maximale

Réglage: ⑧ ⑤ ④ ① ②  
 1k max max aucune touche enfoncée

Brancher l'oscilloscope à la sortie ⑩. La hauteur de signal doit être de  $25V_{cc} \pm 500mV_{cc}$ . Avec terminaison 50 Ω à la sortie ⑩ la hauteur de signal doit encore être de  $12,5V_{cc} \pm 250mV_{cc}$ .

M6 - 8030-2

### Fonction des atténuateurs de sortie

Réglage: ⑧ ⑤ ④ ① ②  
 100 50Hz max aucune touche enfoncée

Brancher le multimètre numérique (V<sub>r</sub>) à la sortie ⑩. Avec réglage ① afficher 10V. Enfoncer d'abord une touche ② (- 20dB), puis les deux ② (- 40dB). L'affichage du multimètre doit alors être de 1V resp. 0,1V ± 2%.

### Plage de réglage de la tension de décalage

Réglage: ⑧ ⑤ ④ ①  
 10k max max

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

Brancher l'oscilloscope à la sortie ⑩ (2V/div.) Utiliser une charge 50 Ω. Régler le mode de couplage =. La hauteur du signal est d'env. 6 divisions. En tournant le réglage ⑦ vers la droite en position non calibrée, le signal de sortie sera limité juste en-dessous du bord supérieur de l'écran. En tournant le réglage ⑦ vers la gauche ceci se produit de façon analogue au bord inférieur de l'écran. Avec le réglage ⑦ le potentiel de tension continue peut être varié entre env. + 5V et - 5V.

### Variation de fréquence par entrée FM

Réglage: au choix; ⑧ pas sur « DC ». ② butée à droite. Appliquer une tension continue à l'entrée ③ (± 30V max.). Selon la tension continue appliquée l'affichage ① se modifie. Les résultats atteints peuvent être vérifiés au moyen des formules indiquées dans la partie emploi sous « entrée FM ».

### Forme du signal à la sortie déclenchement

Réglage: au choix; ⑧ pas sur « DC ».

Brancher l'oscilloscope en sortie ⑨. Un signal carré de rapport cyclique 50% et niveau TTL sera représenté (env. 0,4V ± bas et env. 5V ± haut). En réglant ⑧ sur DC la sortie déclenchement ⑨ délivre env. ± 5V.

### Influence des variations de tension secteur

Lors de variations de tension secteur jusqu'à ± 10% par rapport à la tension secteur réglée au sélecteur de tension (face arrière HM8001) il ne doit apparaître dans le fonctionnement du générateur aucune variation de la fréquence ni de la tension de sortie.

### Instruction de calibration

L'instruction suivante doit aider à corriger les écarts des caractéristiques nominales apparus sur le module. La séquence de calibration indiquée doit absolument être suivie.

Avant ouverture de l'appareil il est à veiller aux indications des chapitres Sécurité et Garantie en début de notice.

Sous réserve de modifications

## Ouverture des appareils

En enlevant les deux vis du capot arrière de l'appareil de base HM8001 le coffret peut être retiré vers l'arrière. Au préalable le cordon secteur et toutes les liaisons par câbles BNC sont à retirer de l'appareil.

Lors de la fermeture ultérieure de l'appareil il est à veiller que sur tous les côtés le coffret est glissé correctement sous le bord de la face avant et arrière.

En retirant les deux vis à l'arrière du module les deux couvercles de châssis peuvent être enlevés. Lors de la fermeture ultérieure il est à veiller que les languettes soient positionnées correctement dans les encoches du châssis avant.

## Position des éléments de calibration

Tous éléments de calibration sont accessibles du côté soudure du circuit imprimé du module. L'appareil de base doit donc être tourné de 180°.

Les chiffres indiqués dans cet encadrement 1 se réfèrent à la position des éléments de calibration. Ils sont identiques aux chiffres sur le côté soudure du circuit imprimé.

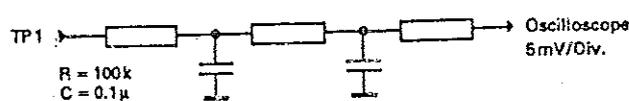
Le point de test TP1 se trouve à côté du réglage d'amplitude sur le circuit imprimé supérieur.

## Séquence de calibration

### A - Triangle-symétrie d'amplitude

Réglage: 3 5 4 1  
~ 1k 1k 1000Hz

Placer l'oscilloscope (couplage ==) à TPI avec le circuit suivant.



Réglage de 11 jusqu'à atteindre  $0V \pm 2mV$ .

### B - Triangle-amplitude à 1 kHz

Réglage: comme en A.  
Placer le multimètre à TP1. Gamme de mesure  $V_{eff}$  (mesure efficace). Réglage de 9 jusqu'à atteindre  $1,15V_{eff}$ .

### C - Triangle-amplitude à 1 MHz

Réglage: comme en A  
Placer l'oscilloscope à TP1. Réglage hauteur d'image à 6 div. Puis:

Réglage: 3 5 4 1  
~ 1M 1M 1M

Réglage de 10 jusqu'à atteindre une hauteur d'image de 6 div.

### D - Carré - rapport cyclique 1 kHz

1<sup>er</sup> réglage: 8 5 4 1  
□ 1k max ~1200Hz

Placer l'oscilloscope à la sortie 8. Régler la base de temps de façon telle que la durée d'impulsion positive du signal de sortie ait exactement une largeur de 10 div. Commuter le réglage du flanc de déclenchement de l'oscilloscope sur le déclenchement du flanc négatif. Ajuster 4 jusqu'à ce que la durée d'impulsion négative a la même largeur d'écran que la positive.

2<sup>e</sup> réglage: 8 5 4 1  
□ 1k min ~90Hz

Répéter la même procédure qu'en 1<sup>er</sup>. Contrôler ensuite le résultat du 1<sup>er</sup> et évtl. répéter la calibration.

### E - Carré - rapport cyclique 100 Hz

Réglage: comme en D cependant 5 sur 100Hz. Processus de calibration comme D.

### F - Réglage du taux de distorsion

Réglage: 3 5 4  
~ 1k max

Brancher le distorsiomètre à TP1. Réglage alterné de 13 et 14 jusqu'à ce qu'une valeur minimale est atteinte (typique env. 0.25%).

### G - Calibration de la précision des gammes de fréquence

Réglage: 8 5  
~ selon la gamme à calibrer.

Brancher le fréquencemètre à la sortie 9. Réglage de 4 jusqu'à ce que le fréquencemètre affiche la valeur de la gamme réglée (1kHz, 10kHz etc.). Régler ensuite X jusqu'à ce que l'affichage 1 indique la même valeur que le fréquencemètre.

Les gammes de fréquence seront calibrées dans la séquence suivante:

	1 kHz	100Hz	10kHz	1 MHz	100kHz
<input checked="" type="checkbox"/> correspond à:	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">6</span>	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">7</span>	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">2</span>	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">5</span>	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">1</span>

### H - Calibration du signal carré

Réglage: 8 5 4 11  
□ 1M max max

Réglage de 16 pour un dépassement resp. arrondi minimal du flanc de montée.

(Le potentiomètre nécessaire se trouve sur le circuit imprimé supérieur à côté du réglage d'amplitude.)