

Générateur de fonctions arbitraire 50 MHz

Code : 122233

Cette notice fait partie du produit. Elle contient des informations importantes concernant son utilisation. Tenez-en compte, même si vous transmettez le produit à un tiers.

Conservez cette notice pour tout report ultérieur !

Note de l'éditeur

Cette notice est une publication de la société Conrad, 59800 Lille/France. Tous droits réservés, y compris la traduction. Toute reproduction, quel que soit le type (p.ex. photocopies, microfilms ou saisie dans des traitements de texte électronique) est soumise à une autorisation préalable écrite de l'éditeur.

Reproduction, même partielle, interdite.

Cette notice est conforme à l'état du produit au moment de l'impression.
Données techniques et conditionnement soumis à modifications sans avis préalable.

© Copyright 2001 par Conrad. Imprimé en CEE. XXX/01-12/EG



1. Remarques importantes

1.1. Symboles portés sur l'équipement



Symbole 1 : Attention - consulter la notice

Symbole 2 : Danger - haute tension

Symbole 3 : Connexion de masse de sécurité (terre)

Symbole 4 : Remarque - à consulter impérativement

Symbole 5 : Stop ! - Danger pour l'appareil

1.2. Déballage

Lors du déballage, assurez-vous que le contenu est complet (appareil, câble d'alimentation, CD du produit, éventuels accessoires optionnels). Lorsque l'appareil est déballé, vérifiez qu'il ne présente pas de dommages causés par le transport ou mécaniques, ou qu'aucune pièce ne s'est détachée à l'intérieur du boîtier. Si vous constatez des endommagements, veuillez immédiatement en informer le fournisseur. L'appareil ne doit pas fonctionner.

1.3. Mise en place de l'appareil

L'appareil peut être positionné de deux manières.

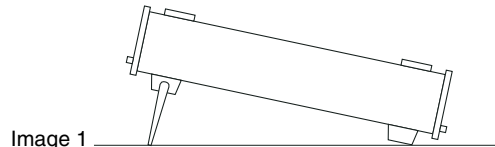


Image 1

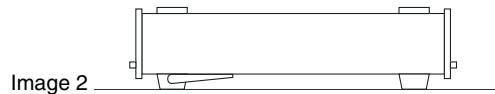


Image 2

7.3. REF OUT / REF IN

Pour une meilleure augmentation de la stabilité de fréquence, l'oscillateur interne du HMF2550 peut être remplacé par un oscillateur externe. Celui-ci est à brancher sur la douille de référence externe (10 MHz REF IN/REF OUT) [23] / [24] située à l'arrière de l'appareil. La fréquence de référence externe doit pour cela être conforme aux spécifications indiquées sur la fiche technique concernant la précision de fréquence et l'amplitude.

La commutation entre la fréquence de référence interne et externe est possible via la touche MENU [8] sous System Settings (CLOCK).

8. Fonctionnement à distance

La série HMF est généralement équipée d'une interface HO720 USB/RS-232. Vous trouverez les pilotes pour cette interface sur le CD fourni avec le générateur de fonction arbitraire, ou encore sur le site Internet <http://www.hameg.com>.

Pour établir une première communication, vous avez besoin d'un câble en série (1:1) et d'un programme de terminal, tel que Windows HyperTerminal, qui est fourni avec tous les systèmes d'exploitation Windows (à l'exception de Windows Vista).

La LED de la touche REMOTE [14] est allumée et blanche (=active), lorsque l'interface [22] de l'appareil est sensible (Remote control). Appuyez à nouveau sur la touche Remote pour revenir à un mode de fonctionnement manuel.

Pour la commande externe, le HMF2550 utilise le langage SCPI (= **S**tandard **C**ommands for **P**rogrammable **I**nstruments). Grâce à la double interface USB/RS-232 fournie (Ethernet/USB ou GPIB IEEE-488 en option), vous avez la possibilité de commander votre appareil HAMEG depuis une connexion à distance (télécommande). Vous avez accès aux principales fonctions disponibles manuellement sur l'appareil.

6.4. Clé USB

Grâce au port USB situé sur la façade de l'appareil, vous pouvez effectuer une mise à jour du logiciel d'exploitation du HMF2550 grâce à un support de données USB. Vous pouvez également emmagasiner dans l'appareil les fonctions arbitraires au format CSV.

7. Branchements à l'arrière de l'appareil

7.1. Modulation Input

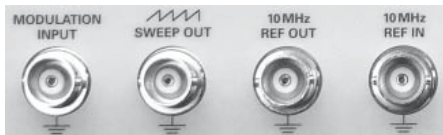


Image 7.1 : Entrées et sorties de signal incluant l'entrée de modulation à l'arrière de l'appareil

Le HMF2550 offre la possibilité de varier le signal de sortie par l'application d'une tension continue. Un signal compris entre 0V et +5V sur la douille MODULATION INPUT [21] modifie la tension de sortie définie sur 0V.

7.2. Sweep Out

Conformément au balayage (Sweep), un signal en dent de scie est disponible à la douille BNC SWEEP OUT [22], dont le signal de sortie varie entre 0V (fréquence de départ) et +5V (fréquence d'arrêt). Consultez le chapitre «fonctions de commande supplémentaires» pour davantage d'informations sur la fonction SWEEP.

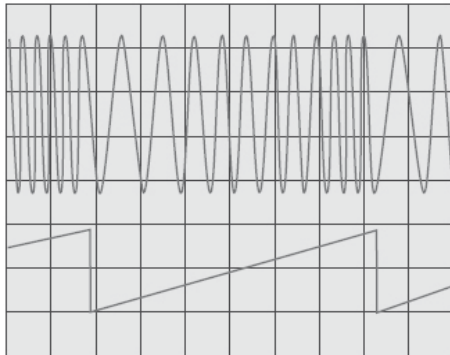


Image 7.2 : Sinus balayé, sortie en dent de scie

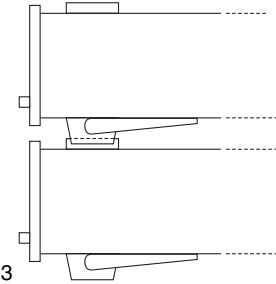


Image 3

Les pieds avant de l'appareil peuvent être dépliés, comme sur l'image 1. La façade de l'appareil est donc légèrement dirigée vers le haut (inclinaison de 10 ° env.).

Lorsque les pieds avant de l'appareil restent rabattus (cf. image 2), il peut être superposé avec de nombreux appareils HAMEG. Si plusieurs appareils sont empilés les uns sur les autres, les pieds de l'appareil doivent être installés dans le dispositif de blocage de l'appareil situé en dessous, évitant ainsi tout glissement accidentel (cf. figure 3).

Attention, pas plus de 3 appareils peuvent être empilés les uns sur les autres, car une tour d'appareils trop grande peut devenir très instable. De plus, le développement de chaleur pourrait être trop important si tous les appareils fonctionnaient simultanément.

1.4. Transport et stockage

Veillez conserver le carton d'origine de l'appareil, vous pourriez en avoir besoin pour transporter l'appareil. Tout endommagement suite à un transport dans un mauvais emballage entraîne l'expiration de la garantie.

Le stockage de l'appareil doit s'effectuer dans des espaces secs et fermés. Si l'appareil est transporté par des températures extrêmes, vous devez respecter un temps d'acclimatation de minimum 2 heures.

1.5. Consignes de sécurité

Cet appareil est construit et testé suivants les dispositions de la norme de sécurité VDE 0411 Partie 1 concernant les appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire. Cet appareil a quitté l'usine dans un état entièrement conforme à cette norme. De ce fait, il est également conforme aux dispositions de la norme européenne EN 61010-1 et de la norme internationale CEI 1010-1. Afin de conserver cet état et de garantir une utilisation sans danger, l'utilisateur doit se référer aux indications et remarques de précaution contenues dans ce mode d'emploi. Conformément aux dispositions de la classe de protection 1, toutes les pièces du boîtier et du châssis sont reliées au conducteur de protection du secteur.

Si vous avez des doutes quant à la fonction ou la sécurité des fiches secteurs, vous devez les tester conformément à DIN VDE0100, partie 610.



L'interruption de la connexion du contact de protection n'est pas autorisée, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du boîtier.

- La tension du secteur disponible doit correspondre aux valeurs indiquées sur la plaque signalétique de l'appareil.
- L'ouverture de l'appareil doit uniquement être effectuée par un spécialiste formé.
- L'appareil doit être éteint et séparé de tout circuit électrique avant l'ouverture du boîtier.

L'appareil doit être débranché et protégé contre une mise en service non intentionnelle dans les cas suivants :

- lorsque l'appareil présente des dommages visibles
- le câble de raccordement présente des dommages visibles
- lorsque le support du fusible présente des dommages visibles
- lorsque l'appareil contient des éléments non fixés
- l'appareil ne fonctionne plus
- après un stockage prolongé dans des conditions défavorables (par ex. à l'extérieur ou dans des locaux humides)
- après de lourdes contraintes de transport.

1.6. Conditions de fonctionnement

L'appareil est prévu pour une utilisation dans des espaces secs et propres. Il ne doit pas fonctionner dans des endroits saturés en poussières ou en humidité dans l'air, où il y a des risques d'explosion ou des influences de produits chimiques agressifs. La plage de température admissible est comprise entre +5 °C et 40 °C lors du fonctionnement. Lors du stockage ou du transport, la température ambiante peut être comprise entre -20 °C et +70 °C. Si de la condensation s'est formée durant le stockage ou le transport, l'appareil doit s'acclimater pendant 2 heures minimum et être séché grâce à une bonne ventilation. Le fonctionnement est ensuite autorisé.

Pour des questions de sécurité, l'appareil doit fonctionner uniquement avec des fiches secteur avec contact de protection réglementaires ou des transformateurs de séparation avec protection de classe 2. Lors d'un fonctionnement continu, préférez une position de fonctionnement horizontale ou oblique (les pieds avant dépliés).

Les trous d'aération et le refroidisseur de l'appareil ne doivent pas être couverts !

Les données nominales avec tolérance sont valables pour un temps de préchauffage de 30 minutes minimum, pour une température ambiante de 23 °C. Les valeurs sans tolérance sont des références pour un appareil moyen.

déclenchés ou programmés par porte. Le choix du type de fonctionnement s'effectue par les mode BURST ou SWEEP. Lorsque vous l'activez, l'appareil est, par défaut, en réglage libre.

Lors du fonctionnement programmé par porte (Gated), le signal de sortie est déclenché par un signal, qui arrive au niveau de TRIG INPUT [17](#), situé sur la façade de l'appareil. Ce type de fonctionnement est asynchrone. Le signal de sortie est «découpé» en plusieurs périodes, c'est-à-dire qu'un signal est généré indépendamment de chaque phase. Un signal de sortie sera ensuite toujours généré lorsque le signal porte est HIGH (TLL). Si l'état est Low à l'entrée de déclenchement, alors il n'y aura aucun signal à la sortie.

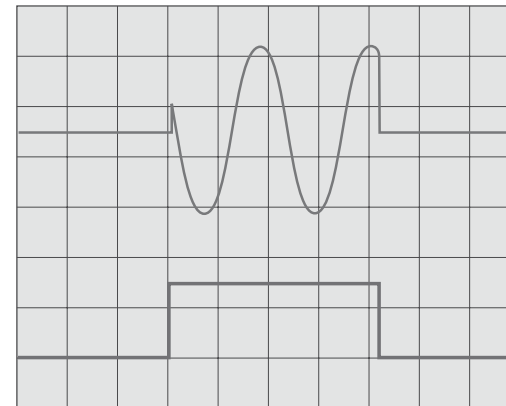



Image 6.2 : Signal de sortie programmé par porte.

Lors du mode de fonctionnement «déclenché», le signal de déclenchement est également alimenté par la douille TRIG INPUT [17](#). La commande TRG agit également comme signal de déclenchement, et doit être envoyée sur l'interface. Ce fonctionnement est synchrone, c'est-à-dire qu'un signal de sortie libéré par un signal de déclenchement commence au niveau zéro. Une ou plusieurs périodes de signal sont générées, en fonction de la longueur du signal de déclenchement. Des salves se produisent également, mais le nombre d'oscillations par salve n'est pas programmable. Lorsque le fonctionnement «déclenché» est activé pendant la fonction balayage, le générateur de fonction émet un cycle de balayage après chaque déclenchement. Lorsque le cycle de balayage est terminé, le générateur de fonction attend le signal de déclenchement suivant. La fréquence de départ est indiquée pendant cette période.


6.3 Trigger Output

Le HMF2550 est capable de générer un signal de déclenchement lorsqu'il atteint la fréquence de marquage définie lors du mode SWEEP. Ce signal est disponible à la douille TRIG OUTPUT [18](#).

Deux signaux sont présentés sur le schéma. La courbe inférieure étant sans Offset, sur la ligne GND avec une hauteur de 10 Vss. De même, les valeurs limite -10 V et +10 V sont également représentées. Cela correspond à 20 Vss. La deuxième courbe supérieure à un Offset de +5V. Ses crêtes atteignent la valeur supérieure de l'étage de sortie de +10V. Une augmentation de la valeur d'Offset sur 6 V, par exemple, n'est pas possible, car l'étage de sortie a sa limite à +10V. La valeur d'amplitude est ainsi automatique limitée. Egalement, pour un Offset de +5V, l'amplitude de signal ne pourra être augmentée, car la limite de l'étage de sortie serait également dépassée.

 **Diminuez l'Offset sur +4 Vss, l'amplitude pourra être ainsi augmentée sur 12 Vss.**

La polarité du signal de sortie se commute avec la touche INVERT ^[13]. Lorsque cette touche est active, sa LED blanche est allumée.

 **La tension d'offset définie est également influencée lors de l'inversion du signal de sortie. Une inversion n'est possible que pour la fonction impulsion, car il s'agit de la seule forme d'onde qui ne soit pas symétrique au point zéro.**

Comme indiquée dans l'exemple précédent, la tension de sortie maximale avec offset ne peut pas dépasser 20V (fonctionnement à vide). Ainsi pour une amplitude de 7 Vss, la tension d'offset maximale est 6 V. La tension d'offset est continuellement réglable, des valeurs négatives aux positives, et dans cet intervalle. Les mêmes conditions sont valables pour une utilisation de la fonction Offset lors de la fonction balayage.

6. Branchements sur la façade de l'appareil



Image 6.1 : Sortie sur la façade

6.1. Signal Output

La sortie du signal du HMF2550 dispose d'une impédance de 50Ω et peut être activée ou éteinte à tout moment via la touche OUTPUT ^[11]. La sortie de signal est résistante aux courts-circuits et temporairement protégée contre les tensions externes (DC et AC) jusqu'à ±15 V max.

6.2. Trigger Output

Le HMF2550 permet d'utiliser différents types de fonctionnement. En plus du fonctionnement standard «continu», il vous offre la possibilité de générer des signaux

1.7. Entretien

Lors d'une utilisation conforme, l'appareil ne nécessite pas d'entretien particulier. Si, au fil du temps, l'appareil vient à s'encrasser, un nettoyage avec un chiffon humide est suffisant. En cas de salissures tenaces, vous pouvez utiliser un détergent doux (eau avec 1% de produit vaisselle). En cas de salissures grasses, vous pouvez utiliser de l'alcool à brûler ou du white-spirit (éther de pétrole). Les écrans et les oculaires ne doivent être nettoyés qu'avec un chiffon humide.



Aucun liquide de nettoyage ne doit pénétrer à l'intérieur de l'appareil. L'utilisation de tout autre type de détergent peut attaquer les surfaces en plastique et les vernis.

1.8. Tension du secteur

L'appareil fonctionne avec une tension de secteur alternative de 105 V à 253 V, 50 ou 60Hz ± 10%. Une commutation de la tension de secteur n'est par ailleurs pas nécessaire.

1.9. Fusibles d'entrée du réseau

L'appareil possède deux fusibles internes : T 0,8 A. Si l'un d'entre eux tombe en panne, une réparation est nécessaire. Les clients ne peuvent pas changer eux-mêmes les fusibles.

2. Description des éléments de commande

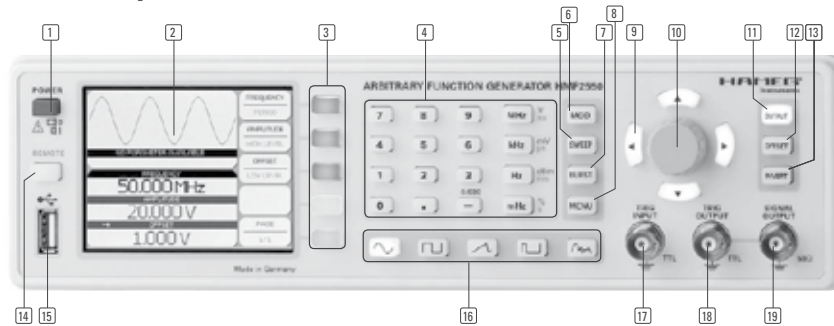


Image 2.1 : Aperçu de la façade du HMF2550.

Façade de l'appareil HMF2550

- 1 **POWER** (touche)
Interrupteur d'alimentation pour la mise en marche/l'arrêt de l'appareil.
- 2 **Ecran** (TFT)
Affichage simultané de tous les paramètres comprenant la visualisation de la forme d'onde actuelle.
- 3 **Touches interactives** (touches éclairées)
Accessibilité directe de toutes les fonctions importantes.
- 4 **Clavier numérique** (touches)
Réglage de l'intégralité des paramètres de fonctionnement avec unités.
- 5 **SWEEP** (Touche éclairée)
Réglage du paramétrage SWEEP pour le fonctionnement en balayage.
- 6 **MOD** (Touche éclairée)
Types de modulation
- 7 **BURST** (Touche éclairée)
Signal de sortie avec périodes pré-réglées après un signal déclencheur interne ou externe.
- 8 **MENU** (Touche éclairée)
Appel des options de menu.
- 9 Flèches directionnelles ◀ ▶ ▲ ▼ (touches éclairées)
Touches pour sélectionner le point décimal à changer.
- 10 Encodeur rotatif
Bouton de réglage pour paramétrer la valeur nominale.
- 11 **OUTPUT** (touche éclairée)
Touche pour activer la sortie
- 12 **OFFSET** (touche éclairée)
Touche d'activation d'une tension continue au signal de sortie de l'appareil.
- 13 **INVERT** (touche éclairée)
Touche pour inverser les signaux de sortie lors du mode impulsion arbitraire et en dent de scie.

STORE/RECALL

Les configurations actuelles de l'appareil de mesure (réglages) peuvent être mémorisées sur les espaces de mémoire 1 à 9. En appuyant sur l'encodeur, vous accédez à chaque ligne de sélection. L'encodeur (10) vous permet de sélectionner chaque espace de mémoire 1 à 9 ou de les valider en appuyant dessus. RECALL vous permet de recharger chaque réglage. Il est également possible de saisir une date.

5. Commande de la sortie de signal



Image 5.1 : Champ de commande pour la sortie, l'offset et la fonction inversion

La sortie de signal du HMF2550 peut être activée ou éteinte à tout moment par la touche OUTPUT (11).

Vous pouvez définir au préalable les grandeurs de sortie. Lorsque la touche OUTPUT est active, sa LED blanche est allumée.

Une tension continue négative ou positive peut être ajoutée comme Offset au signal de sortie. Si une tension Offset est définie, celle-ci est activée en appuyant sur la touche OFFSET (12). Son activité est signalée lorsque la touche est allumée/

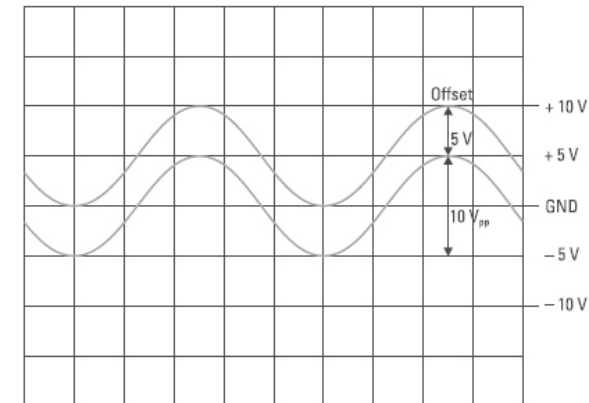


Image 5.2 : Explication d'une fonction Offset

Chaque réglage du fonctionnement BURST est défini avec les touches de menu [3]. Lorsque celles-ci sont actives, les LED bleues sont allumées.

4.4 Options de menu (MENU)

En appuyant sur la touche MENU [8] (active lorsque la LED blanche est allumée), vous accédez au système de menu, qui peut être choisi parmi les options suivantes, à l'aide des touches du menu [3]. Si vous avez choisi ici une touche de menu correspondant à une option de menu, vous pouvez alors vous déplacer dans le sous-menu avec l'encodeur [10] ou encore avec les flèches directionnelles [9]. Vous pouvez sélectionner ou valider un choix en appuyant sur l'encodeur. Si chaque touche du menu des options de sélection est active, les LED bleues sont allumées.

Paramètres du système

Il s'agit ici de toutes les informations générales de l'appareil telles que la version du logiciel d'exploitation, la date de la dernière mise à jour ou du calibrage. Vous pouvez également revenir aux réglages par défaut de l'appareil (réglages de sortie d'usine) sous RESET. Tous les réglages effectués sont alors effacés. Vous pouvez également choisir le réglage de l'impédance souhaitée (50Ω ou ouvert) ou la consigne de référence interne ou externe (CLOCK).

Mise à jour du logiciel d'exploitation

Une mise à jour du logiciel d'exploitation peut être effectuée comme suit (à l'aide d'une clé USB) :

1. Téléchargez la version récente du logiciel sur le site <http://www.hameg.com> et enregistrez-la sur un support de données USB dans un dossier de base.
2. Insérez votre support de données USB dans le port prévu à cet effet, situé sur la façade de l'appareil.
3. Appuyez sur la touche MENU [8] et sélectionnez le point de menu UPDATE à l'aide de l'encodeur [10] ou des flèches directionnelles [9]. La mise à jour du logiciel d'exploitation démarre en appuyant sur l'encodeur.



Attention ! Lorsque vous procédez à une mise à jour, l'appareil ne réagit pas aux saisies et l'écran est réinitialisé. N'éteignez en aucun cas l'appareil pendant la durée de la mise à jour. Une coupure de l'alimentation peut conduire à une destruction de l'appareil.

Paramètres de l'interface

Vous pouvez effectuer des réglages pour les différentes interfaces dans ce point de menu :

1. La double interface HO720 USB/RS (vitesse de transmission, nombre de bits d'arrêt, parité, handshake on/off)
2. Interface LAN HO730 (Adresse IP, Masque Sub Net, etc. cf. mode d'emploi HO730) etc
3. Interface GPIB IEEE-4888 HO740 (Adresse GPIB)

[14] REMOTE (touche)

Commutation entre le clavier et l'adressage extérieur.

[15] Port USB

Port USB en façade pour l'archivage des paramètres et la récupération des données de courbe disponibles.

[16] Fonctions de signal (touches éclairées)

Sélection d'une fonction de signal : sinus \sim , carré \square , triangle ∇ , impulsion \square et arbitraire \sim .

[17] TRIG INPUT (borne BNC)

Entrée pour les signaux déclencheurs.

[18] TRIG OUTPUT (borne BNC)

Sortie pour les signaux déclencheurs (TILT).

[19] SIGNAL OUTPUT (borne BNC)

Sortie de signal (50 Ω)

Face arrière de l'appareil

[20] INTERFACE

Interface HO720 USB/RS-232 (fournie)

[21] MODULATION INPUT (douille BNC)

Entrée pour la modulation AM, max. $\pm 5V$, 50 kHz

[22] SWEEP OUT (douille BNC)

Sortie en dents de scie (mode sweep)

[23] 10 MHz REF OUT (douille BNC)

Sortie de référence

[24] 10 MHz REF IN (douille BNC)

Entrée de référence

[25] embase alimentation secteur avec fusibles.



Image 2 .2 : Vue arrière du HMF2550

3. Commande du HMF2550

3.1. Mise en service de l'appareil

Veillez respecter les consignes de sécurité déjà énumérées plus particulièrement lors de la première mise en service de l'appareil.

3.2. Allumer

Vous allumez l'appareil en appuyant sur la touche POWER.

Lorsque vous allumez le HMF2550, le type de l'appareil ainsi que la désignation du matériel ou du logiciel s'affiche sur l'écran. Lorsque vous le mettez en route, l'appareil revient dans le dernier mode de fonctionnement avant le dernier arrêt. Tous les paramètres de l'appareil (valeurs nominales) sont classés dans une mémoire non-volatile et rappelés lors de la remise sous tension. Les signaux de sortie (OUTPUT), le fonctionnement BURST, la fonction SWEEP, le OFFSET et la fonction INVERT sont désactivés par défaut au démarrage.

L'appareil est fourni avec les paramètres d'usine suivants :

Forme du signal : sinus
Fréquence : 50 kHz
Amplitude : 5VSS en état chargé (à 50Ω)
Largeur d'impulsion : 20 μs
Offset : 0 mV
Temps Sweep : 1 sec
Fréquence de démarrage Sweep : 1 Hz
Fréquence d'arrêt Sweep : 10 Hz

3.3. Formes de signal prises en charge avec spécifications des paramètres

Le HMF2550 offre le choix entre 5 formes de signal différentes, pour lesquels vous pouvez régler différentes spécifications de paramètres :

1. Sinus \sim

Fréquence 0,01 mHz ... 50 MHz
Période 20 ns
Amplitude 0...20V (haute impédance)
High level -10 V...+10 V
Offset -10 V...+10 V
Low level -10V...+10 V

2. Carré \square

Fréquence 0,01 mHz...50 MHz
Période 20 ns...100000 s
Amplitude 0...20 V
High level -10 V...+10 V
Duty Cycle 20 %...80 %
High width (dépend de la durée de période réglée) 4ns...8000s
Low width (dépend de la durée de période réglée) 4 ns...8000s

génère la fréquence de départ définie et attend le signal trigger pour déclencher un balayage.

Le balayage s'effectue alors avec les paramètres définis. L'appareil attend ensuite le prochain signal de déclenchement.

4.3. Fonctionnement en salve (BURST)

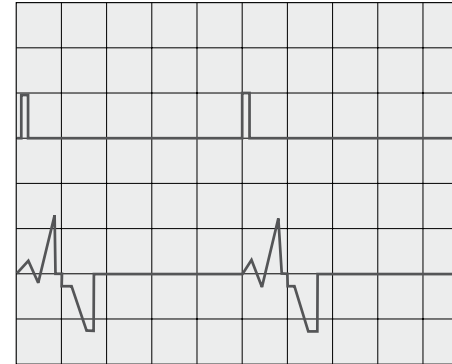


Image 4.3 : Exemple d'un fonctionnement BURST

Le fonctionnement BURST est possible pour chaque forme d'onde, peu importe le réglage de symétrie. Lorsque le mode est actif, la LED blanche de la touche BURST 7 s'allume. Vous avez plusieurs possibilités de sélection lors du fonctionnement en salve :

- déclenché (interne/externe)
- programmé par porte (externe)

Le fonctionnement BURST déclenché peut générer une salve avec un nombre de cycle précis sur un signal de déclenchement. Une telle salve à n cycle débute et termine à la même position de la courbe que l'on appelle «phase de départ». Une phase de départ de 0° correspond au départ d'une courbe de définition, tandis que 360° correspond à la fin d'une courbe de définition. Si le nombre de salve est positionné sur «infinie», une courbe continue sera déclenchée, dès que le générateur de fonction le sera. La source de déclenchement peut être un signal externe, une cadence définie ou une commande à distance. L'entrée pour un déclencheur externe est la douille TRIG INPUT 17, située sur la façade de l'appareil. Le signal numérique en cours se réfère sur le boîtier de l'appareil à une terre et n'est pas sans potentiel.

Lors du fonctionnement BURST programmé par porte (GATED), le signal est soit en marche, soit arrêté. Il dépend du niveau du signal externe, qui est relié à la douille «trigger on/off». Si le signal porte est «vrai», le générateur de fonction fournit un signal continu. S'il est «faux», le signal s'arrête, car le générateur de fonction ne produit plus de signal. Le niveau de sortie correspond alors au niveau de démarrage de la forme de courbe sélectionnée.


Chaque sélection de fonction est affichée dans la zone de menu inférieure. Le réglage de chaque paramètre s'effectue sur le clavier numérique [4], l'encodeur [10] ou les flèches directionnelles [9].

Le type de modulation Frequency Shift Keying (FSK) crée un signal, qui alterne entre deux fréquences définies : la fréquence porteuse et la fréquence de discontinuité. Cette commutation dépend du taux FSK défini dans le mode source interne, ou du signal disponible à l'entrée de déclenchement TRIG INPUT [17] en mode source externe. Vous pouvez régler indépendamment la fréquence du signal porteur et du signal de discontinuité. Le réglage de chaque paramètre s'effectue via le clavier numérique [4], l'encodeur [10] ou les flèches directionnelles [9].

4.2. Fonctionnement en balayage (SWEEP)


Dans le mode de fonctionnement Sweep (balayage de fréquence), la fréquence de sortie disposant d'un temps précis (temps Sweep) passe progressivement d'une fréquence de départ définie à une fréquence de coupure définie. Si la fréquence de départ a une valeur inférieure à celle de la fréquence de coupure, le balayage s'effectue de la fréquence la plus basse à la plus élevée. Les fréquences moyennes (Center) et la largeur de bande du balayage (Span) sont directement en rapport avec la fréquence de départ et celle de coupure. De plus, vous pouvez sélectionner le tracé temporel (linéaire ou logarithme).

La fréquence dite de marquage doit se situer entre la valeur de la fréquence de départ et celle de la fréquence de coupure. Lorsque le signal atteint la fréquence de marquage définie, un signal est établi à la douille TRIG OUTPUT [18].


 **La fonction balayage ne peut pas être combinée avec une fonction porte programmable.**


Le mode de fonctionnement balayage s'allume avec la touche SWEEP (img 5) et est indiqué par les touches lumineuses. Les paramètres de fonctionnement temps de balayage, fréquence de départ et fréquence de coupure peuvent s'effectuer de manière indépendante.


Les paramètres SWEEP se règlent à l'aide du clavier numérique [4], de l'encodeur [10] ou des flèches directionnelles [9]. Le réglage ou la modification des paramètres peut également être réalisé pendant le fonctionnement en balayage et est directement visible. De ce fait, le balayage actuel est stoppé à une position et un nouveau point démarre. Chaque paramètre actif est par ailleurs affiché sur l'écran.

 **La fonction balayage SWEEP peut être quittée uniquement en appuyant à nouveau sur la touche SWEEP.**

La durée du balayage (SWEEP Time) est réglage de 1 ms à 500s. De plus, le signal de balayage est déclenchable. Dans le mode Trigger, le HMF2550

3. Triangle 
Fréquence 0,01 mHz...10MHz
Période 1000ns...100000 s
Amplitude 0...20 V (haute impédance)
High level -10 V...+10 V
Offset -10 V...10 V
Low level -10 V...+10 V
Symétrie 0 %...100 %
Rising time 8 ns...100000s (dépend de la fréquence)
Falling time 8ns...100000s (dépend de la fréquence)

4. Impulsion 
Fréquence 0,10 mHz...25 MHz
Période 40 ns...10000 s
Amplitude 0...20 V (haute impédance)
High level -10 V...+10 V
Offset -10 V...10 V
Low level -10 V...+10 V
Duty cycle 0,1...99,9 %
High width (dépend de la durée de la période) 4 ns...10000 s
Low width (dépend de la durée de la période) 4 ns...1000 s
Edging time 5 ns...500 ns

5. Arbitraire 
Fréquence 0,01 mHz...25 MHz
Période 40 ns...100000 s
Amplitude 0...20 V (haute impédance)
High level -10 V...+10 V
Offset -10 V...10 V
Low level -10 V...+10 V

3.4. Démarrage rapide

Pour démarrer, sélectionnez la forme du signal de base (sinus, carré, etc.) souhaitée grâce aux touches de fonction. Pour éditer chaque paramètre de signal de la forme d'onde choisie, sélectionnez-les à l'aide des touches interactives (3) situées à droite de l'écran du générateur de fonctions.



Image 3.1 : Touches de sélection pour les formes du signal de base

Le réglage des paramètres de signal peut s'effectuer soit directement avec le clavier numérique [4], l'encodeur [10] ou avec les flèches directionnelles [9]. Vous pouvez également sélectionner la position de la décimale à déplacer avec les flèches

directionnelles [9]. En tournant l'encodeur vers la droite, la valeur nominale est augmentée, en la tournant vers la gauche, vous la diminuez. Chaque unité de paramètre peut être sélectionnée avec les touches unité du clavier. En cas de saisie erronée (par exemple une plage de fréquence non autorisée), un signal d'avertissement sonore retentit et l'entrée est rejetée. Un champ d'erreur rouge apparaît sur l'écran.


 Il est possible de corriger une entrée numérique saisie via le clavier avec la touche ESC (touche «->»).




Image 3.2 : Clavier numérique avec touches unités et ESC

Une commande pure avec l'encodeur est également possible. En appuyant sur l'encodeur, vous activez le curseur sur l'écran. Les touches du menu sont ainsi désactivées. En tournant l'encodeur vers la droite ou la gauche, vous accédez à la position de sélection souhaitée. En appuyant à nouveau sur l'encodeur, vous pouvez modifier le paramètre sélectionné. En appuyant à nouveau, vous validez la valeur réglée.

Exemples d'une saisie de paramètre :

La saisie des paramètres est affichée dans les exemples suivants avec la forme d'onde carré.

Actionnez la touche  sous le clavier numérique pour la forme d'onde carré. Vous obtenez alors l'affichage suivant :

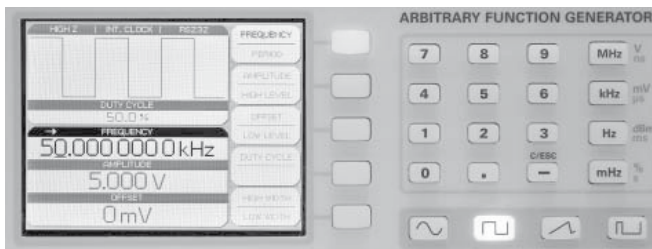


Image 3.3 : Vue de la façade avec affichage des réglages souhaités
Dans le cas présent, la fréquence de signal réglée s'élève à 50.000000 kHz.

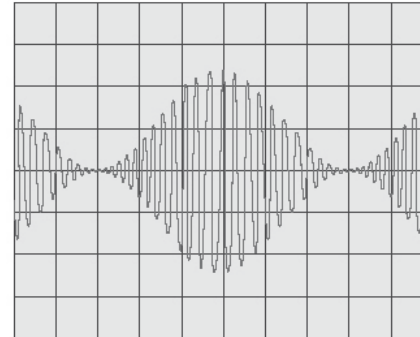


Image 4.2 : signal sinusoïdale avec modulation des amplitudes

Pour la modulation d'amplitudes (AM), l'amplitude du signal porteur est modifiée selon la tension momentanée du signal de modulation. Une fois la modulation d'amplitudes (AM) sélectionnée par le point de menu TYPE, vous pouvez régler un degré de modulation compris entre 0% à 100%, par 0,1 % (AM DEPTH). L'utilisateur a le choix entre une source de signal interne (internal) ou externe (external). Pour une source de signal externe, le signal porteur sera modulé avec un signal externe.

La douille MODULATION INPUT [22] est disponible à l'arrière de l'appareil pour une modulation externe. Vous pouvez y brancher un signal externe pour une modulation d'amplitudes.

Pour les modulations de fréquence (FM), la fréquence du signal porteur est modifiée selon la tension momentanée du signal de modulation. L'amplitude du signal reste inchangée.

Pour les modulations de phases (PM), la phase du signal modulé est modifiée selon la tension momentanée du signal de modulation.

La modulation de la largeur d'impulsion (PWM) est uniquement sélectionnable sous la forme d'onde impulsion. Si vous commutez sur la forme d'onde impulsion, celle-ci est automatiquement sélectionnée.

Les possibilités de sélection de formes de signal de modulation suivantes peuvent être effectuées depuis le point de menu SHAPE pour les types de modulations AM, FM, PM et PWM :

- Fonction sinus
- Fonction carré
- Fonction rampes positives/négatives
- Fonction triangle
- Fonction bruit
- Fonction arbitraire

- Fonction bruit
- Fonction sinus cardinal
- Fonction ascendante exponentielle
- Fonction descendante exponentielle

Les signaux arbitraires pour le HMF2550 peuvent être établies uniquement (en attendant la sortie de la version du logiciel d'exploitation 1.2) depuis l'interface (USB/RS-232, BPIG ou LAN). Si un tel signal est créé, il peut être déposé dans l'EEPROM (mémoire non-volatile) et être considéré comme un signal «câblé». De plus, ce signal mémorisé peut être sélectionné parmi la liste des signaux prédéfinis. Veuillez respecter ici le paragraphe «fonctionnement à distance».

Le HMF2550 met à disposition un espace de 1MPts pour la définition arbitraire. L'axe y correspond aux valeurs d'amplitudes et l'axe x aux valeurs de phases.

Il n'est pas nécessaire de supprimer toutes les anciennes données avant la création d'un nouveau signal. Vous pouvez également modifier un signal existant ou utiliser une partie des données. Le menu EDIT vous offre ces différentes possibilités.

4. Fonctions de commande supplémentaires

4.1. Types de modulation (MOD)



Image 4.1 : Élément de commande des fonctions supplémentaires

Un signal modulé se compose d'un signal porteur avec un signal modulant marqué. Le HMF2550 met à disposition les types de modulation AM (modulation des amplitudes), FM (modulation de la fréquence), PM (modulation des phases), PWM (modulation de la largeur d'impulsion) et FSK (déplacement de fréquence). Tous les types de modulations sont accessibles via les touches MOD, et chacune est à régler par l'option de menu TYPE. Seul un type de modulation peut être actif.

La façon la plus simple d'entrer une valeur rapidement et simplement est de la saisir sur le clavier numérique [4]. Lors d'une saisie sur le clavier [4], la valeur nominale indiquée est prise en compte, dans la mesure où une touche avec l'unité adéquate est actionnée : MHz, kHz, Hz ou mHz. Avant confirmation de l'unité des paramètres, chaque valeur peut être effacée grâce à la touche [C/ESC] en cas de saisie erronée. Si l'entrée d'une valeur est effectuée en dehors de la spécification, cela est signalé par un signal d'avertissement (à condition que celui-ci soit activé). Un champ d'erreur rouge est affiché et l'appareil retourne à l'unité de paramètre d'origine.

Veuillez entrer une fréquence de 20,556 kHz. Afin de régler la fréquence, la touche du menu correspondante doit être éclairée en bleu. Veuillez appuyez sur les touches [2], [0], [.] et [5] et [6] l'une à la suite de l'autre. Validez la valeur indiquée en appuyant sur la touche [kHz], située à côté du clavier numérique. Vous obtenez alors l'affichage suivant :




Image 3.4 : Vue de la façade avec affichage des réglages modifiés

Vous pouvez également régler les paramètres par une saisie via l'encodeur [10] ou les flèches directionnelles [9].

Actionnez la deuxième touche du menu (lorsqu'elle est active, la LED bleue est allumée) pour pouvoir régler la valeur d'amplitudes. A l'aide de la touche curseur gauche, bougez le curseur sur la première position de la valeur numérique. Ajustez-la sur 2,000 V en tournant l'encodeur sur la gauche. Vous obtenez alors l'affichage suivant :



Image 3.5 : Vue de la façade avec affichage du réglage des amplitudes modifié

La requête balayage (sweep), offset, etc. s'effectue de manière analogique. Si vous connectez la sortie de signal du générateur de fonctions avec un oscilloscope, par exemple, vous pouvez émettre le signal sur l'écran de l'oscilloscope en appuyant sur la touche  11. La touche est active, lorsque la LED blanche est allumée.

3.5. Ecran

En fonction du type de fonction choisi, le HMF2550 affiche un aperçu du signal dans la zone supérieure de l'écran. Cet aperçu s'adapte aux saisies en cas de modification des paramètres de signal. Ainsi, vous pouvez visualiser directement la façon dont le signal s'adapte aux instructions. Vous pouvez également visualiser les réglages de l'impédance (50Ω ou ouvert) choisis, des consignes de référence internes ou externes et des interfaces sélectionnées au dessus de l'aperçu du signal.




La partie droite de l'écran affiche les paramètres de signal variables dans le menu. Ce menu est adapté à la forme du signal sélectionnée. Le réglage de chaque paramètre de signal est décrit dans le paragraphe «Réglage des paramètres de signal». La plupart des touches menu possèdent deux fonctions, où les actives sont représentées en écriture bleue et les inactives en grise. En appuyant à nouveau sur la touche de menu, vous commutez entre ces deux fonctions.

L'affichage de la fréquence est de 9 chiffres, avec une résolution maximum de $10\ \mu\text{Hz}$. La résolution de la valeur de l'amplitude, du niveau Haut/Bas et Offset sont affichés avec un maximum de 5 positions, comme amplitude de crête à crête et possèdent une résolution maximum réglable de 1mV . La période peut être définie avec une résolution de $20\ \text{ns}$.



Veillez noter que la valeur d'affichage de l'amplitude peut être réglée en fonction de l'impédance sélectionnée (50Ω ou ouvert).

3.6. Réglage des paramètres de signal

Le champ de menu affiché sur l'écran peut être commandé par les touches de menu. La fréquence, l'amplitude et le Offset de la forme d'onde sinus peuvent ainsi être modifiés. L'amplitude peut ainsi être fixée par le réglage d'un niveau supérieur ou inférieur. Le réglage s'effectue avec le clavier numérique , l'encodeur  ou les flèches directionnelles . En plus du réglage de la fréquence, de l'amplitude et du Offset, le facteur de réglage (duty cycle) et la largeur d'impulsion (High/low width) peuvent être réglés pour les formes de signal carré et impulsion. Si la sortie est active (la LED de la touche OUTPUT est allumée et blanche), les modifications effectuées seront immédiatement visibles à la sortie du générateur de fonction. Les formes de signal triangle et impulsion offrent la possibilité de régler le flanc ascendant et descendant (Edging time). De plus, pour la forme triangle, la symétrie (rapport en pourcentage de la durée de montée du signal pour une période) est définissable.

S'il existe plusieurs pages dans le menu de sélection (une forme d'onde impulsion par exemple), alors la touche de menu inférieure brille en vert et il est indiqué sur l'écran la

page 1/2. En appuyant sur la touche de menu verte, vous accédez à la deuxième page de sélection. En appuyant à nouveau sur la touche, vous retournez à la première page de sélection.

3.7. Création d'une fonction arbitraire

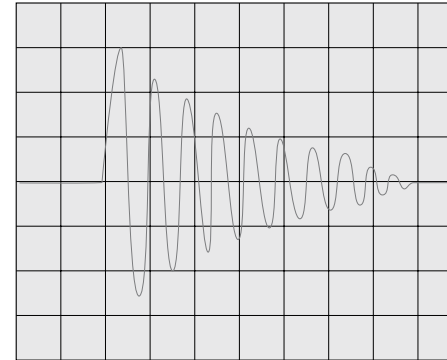


Image 3.6 : Exemple d'un signal arbitraire

En plus des formes de signal fixes, le HMF2550 permet la génération d'une forme d'onde librement définissable par l'utilisateur. Certaines règles et spécifications précises doivent être néanmoins respectées lors de la définition du signal.

Les signaux arbitraires sont créés sur une base numérique et se laissent définir avec une excellente précision. La forme d'onde créée peut être modifiée en fréquence et en amplitude.

En plus des limitations fixées par les spécifications de l'appareil, il est important de noter que pour les formes d'ondes définies librement et générées numériquement les composants de fréquence peuvent être inclus dans le spectre des ondes harmoniques, situés bien au-dessus de la fréquence de signal réelle. Lors de l'utilisation de signaux arbitraires, il faut porter une attention toute particulière sur les effets que peuvent avoir de tels signaux sur les circuits testés.

En plus des réglages pour la fréquence, l'amplitude l'offset, vous pouvez également charger des signaux arbitraires par la fonction SELECT depuis la RAM (= **R**andom **A**ccess **M**emory / Mémoire avec accès libre), le ROM (= **R**ead **O**nly **M**emory / Mémoire en lecture seule) ou par USB. Plusieurs formes de signal sont disponibles sous l'option de menu ROM :

- Fonction sinus
- Fonction carré
- Fonction rampes positives
- Fonction rampes négatives
- Fonction triangle