

GÉNÉRATEURS DE FONCTIONS 4017B

MANUEL D'UTILISATION

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
DESCRIPTION	1
RÉSUMÉ DES FONCTIONS/CARACTÉRISTIQUES	2
FACE AVANT	2
<i>Boutons et verniers. Description des fonctions des LED.</i>	2
FONCTIONNEMENT DU 4017B.....	6
CONFIGURATION DES PARAMÈTRES.....	7
<i>Réglage de la fréquence (excepté le mode FREQCOUNTER).</i>	7
<i>Réglage de la fréquence en mode EXTERNAL VCG.</i>	7
<i>Réglage de la fréquence en mode INTERNAL SWEEP.</i>	8
<i>Réglage du niveau (excepté en mode FREQCOUNTER).</i>	8
<i>Réglage de l'Offset (excepté en mode FREQCOUNTER).</i>	9
<i>Réglage du rapport de cycles (excepté en mode FREQCOUNTER).</i>	9
<i>Réglage du niveau CMOS (excepté en mode FREQCOUNTER).</i>	10
<i>Réglage de la vitesse de balayage (uniquement pour le mode INTERNAL SWEEP).</i>	10
<i>Réglage de la largeur de balayage (uniquement pour le mode INTERNAL SWEEP).</i>	11
<i>Réglage du temps de porte (uniquement pour le mode FREQCOUNTER).</i>	11
MODE DESCRIPTION	11
<i>EXTERNAL VCG (Générateur de contrôle de tension externe)External voltage Control Generator</i>	11
<i>Sélectionner le mode EXTERNAL VCG.</i>	12
<i>Sélectionner une forme d'onde.</i>	12
<i>Sélectionner la fréquence.</i>	12
<i>Sélectionner le niveau.</i>	12
<i>Sélectionner l'offset.</i>	13
<i>Sélectionner le rapport de cycles.</i>	13
<i>Sélectionner le niveau de sortie TTL/CMOS.</i>	13
<i>INTERNAL SWEEP</i>	13
<i>Sélectionner le mode INTERNAL SWEEP.</i>	13
<i>FREQCOUNTER (fréquence-mètre)</i>	15
<i>Sélectionner le mode FREQCOUNTER (fréquence-mètre).</i>	15
<i>Sélectionner le temps de porte</i>	16
<i>Sauvegarder the default loaded mode at power-up</i>	16
<i>Exemples de configurations de paramètres.</i>	16
<i>Exemple de configuration en mode EXTERNAL VCG.</i>	16
<i>Exemples de configurations en mode INTERNAL SWEEP.</i>	18
<i>Exemple de réglage de temps de porte en mode FREQCOUNTER.</i>	21
<i>Exemple de sauvegarde du mode actif</i>	22
<i>Exemples de formes d'onde.</i>	23
MODE DE CONTRÔLE À DISTANCE	27

Introduction

Description

Le **Modèle 4017B de B&K Precision** est le générateur de fonction le plus récent de la famille des 40XX. Le 4017B améliore encore la performance de son prédécesseur, le Générateur de fonctions 4017A de BK Precision. Ces performances ont été atteintes grâce à l'utilisation des techniques de synthèse numérique directe des formes d'ondes (DDS) pour générer des fréquences de haute précision et de haute stabilité. Un processeur de signaux numériques (DSP) contrôle chaque aspect du système DDS et est utilisé pour une génération et un traitement précis des formes d'ondes. Le 4017B possède un large nombre d'applications aussi bien dans l'électronique analogique que numérique, dans les domaines de l'ingénierie, de l'industrie, de la maintenance ou de l'éducation. Cette source de signal versatile est capable de générer des formes d'ondes (sinus, triangle et carré), des impulsions (à travers une symétrie variable) et des fréquences de balayage. L'appareil possède en plus un fréquencemètre.

Le cœur du générateur est un DSP, qui est utilisé pour générer des formes d'ondes sinus, carré ou triangle de précision, dans une gamme allant de 0.01Hz à 10MHz. Cela couvre les applications subaudible, audio, ultrasonique et RF. La symétrie des formes d'onde peut être modifiée de 0% à 100% par pas de 1%, convertissant l'appareil en générateur d'impulsion, capable de générer des formes d'ondes ou des impulsions, des formes d'ondes rampe ou en dents de scie. Une tension externe peut être utilisée pour contrôler la fréquence de fonctionnement qui peut être modifiée utilisant un rapport entre 1:1 et 1:100. La fréquence de balayage peut être ajustée en modifiant la vitesse et l'excursion du balayage, et également la manière dont la fréquence varie, linéaire ou logarithmique.

Le 4017B de B&K Precision a 3 bornes: 2 sorties et 1 entrée. La borne **OUTPUT** est la principale sortie de signal. La borne **TTL/CMOS** est une sortie compatible **TTL/CMOS**. La borne **VCG/SWEEP** est une entrée utilisée pour contrôler la fréquence de fonctionnement et une entrée pour le fréquencemètre.

The 4017B est capable de fournir un niveau de sortie de 20.0V_{pp} avec une tension d'offset de $\pm 10.0V_{pp}$ (sans charge) sur la principale sortie de signaux, la borne **OUTPUT**. L'impédance de sortie est de 50 ohms ; donc la partie chargée sous 50 ohm a un niveau de 10.0V_{pp}, avec une tension d'offset pouvant varier plus ou moins. Le niveau de sortie peut être ajusté avec une résolution de 1mV et 10mV, en fonction du niveau de gamme utilisé. Le niveau de l'offset peut être ajustée avec une résolution de 1mV.

Le 4017B est capable de générer un signal carré **TTL/CMOS** sur borne compatible **TTL/CMOS**. Le niveau de sortie CMOS peut aller jusqu'à 14.0 V_{pp} (sans charge).

Sur la borne d'entrée **VCG/SWEEP**, le niveau de courant continu peut être appliqué de 0V à 10.0V afin de modifier la fréquence de fonctionnement de sortie avec un coefficient allant de 1:1 à 1:100. Cette borne est également utilisée comme entrée du fréquencemètre externe, pour des fréquences de 5Hz à 100MHz.

La face avant du générateur 4017B comprend un écran LCD, des touches, des verniers "intelligents" et des DEL afin de faire fonctionner l'appareil rapidement et facilement. Les verniers "intelligents" sont une des principales caractéristiques de ce nouveau modèle, ils permettent de réduire le nombre de commandes nécessaires pour modifier une valeur de paramètre. L'écran LCD est un large écran à rétro-éclairage de 2-lignes et 16 colonnes.

L'unité comporte également un connecteur **EIA-RS232** sur la face arrière. Ceci permet à l'utilisateur de contrôler à distance le générateur en utilisant les caractéristiques ASCII. La vitesse de transmission est fixée à 9600 BPS.

Résumé des fonctions/caractéristiques

Face avant

Sur la face avant de l'appareil se trouvent l'écran LCD, les commandes, l'interrupteur de mise en marche, les bornes de connexion et les DEL (voir schéma 2 pour plus de détails).

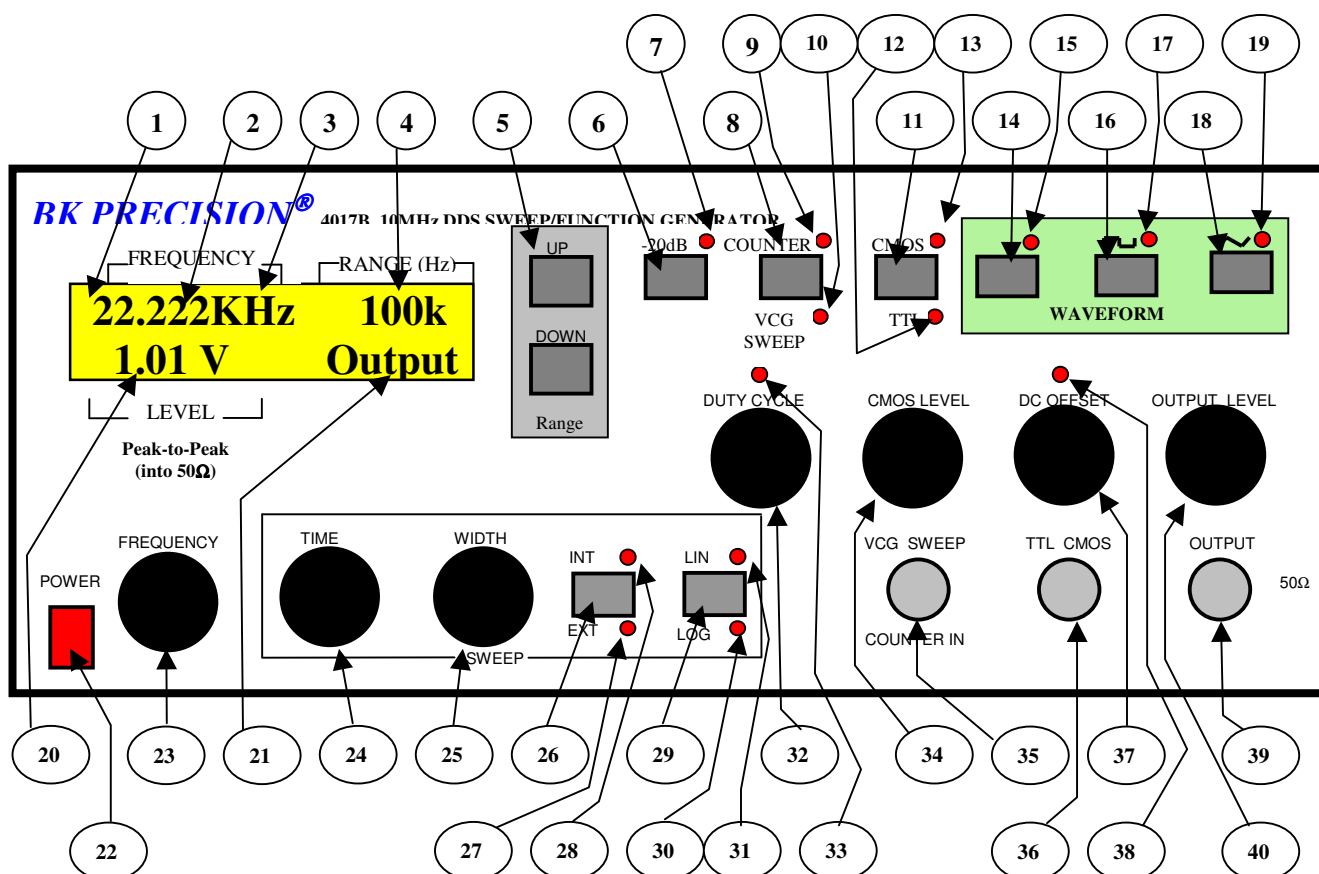
L'écran LCD possède un rétro-éclairage, 2 lignes 16 colonnes.

Il y a deux types de commandes: les touches et les verniers.

Toutes les touches sont des commandes à une fonction, excepté les touches (touches range) qui ont une deuxième fonction. Appuyer deux fois sur les touches range (touches UP et DOWN) en même temps, permet de sauvegarder l'état de fonctionnement en cours comme état par défaut lors de la mise en marche. Appuyer en même temps sur d'autres touches n'aura aucun effet sur l'état de fonctionnement en cours. Il y a deux types de touches: une catégorie sans DEL, et l'autre catégorie avec DEL. Appuyer sur une des touches de la première catégorie permet de modifier les valeurs à l'écran.

Les verniers permettent de contrôler 3 paramètres, avec un contrôle "intelligent". Les paramètres définissant un vernier sont: valeur, sens de rotation, et vitesse de rotation. La valeur identifie le paramètre modifié. Le sens de rotation, sens des aiguilles d'une montre ou sens inverse, détermine si la valeur du paramètre est un accroissement ou une diminution, par mouvement de 1. La vitesse de rotation définit quel digit sera modifié. L'utilisation du "vernier intelligent" permet de modifier les valeurs des paramètres d'une manière simple et intuitive en réduisant le nombre de commandes utilisées.

Boutons et verniers. Description des fonctions des LED.



- 1 **Ecran LCD.** Ecran de type LCD à 2 lignes de 16 caractères. La première ligne affiche toujours la fréquence des formes d'ondes générées ou la fréquence mesurée sur l'entrée **COUNTER IN**. La seconde ligne est utilisée pour afficher les autres paramètres des formes d'ondes générées, en fonction du mode de fonctionnement: niveau, offset, niveau **TTL/CMOS**, rapport de cycle en mode **EXTERNAL VCG**, et paramètres additionnels, vitesse et largeur de balayage en mode **INTERNAL SWEEP**. En mode **FREQCOUNTER** (fréquence-mètre), sur la deuxième ligne, le temps de porte utilisé à l'entrée **COUNTER IN** est affiché.
- 2 **Frequency.** Ce champ est utilisé pour afficher les paramètres de fréquence. La valeur affichée a une signification qui diffère en fonction du mode choisi. Si le générateur est en mode **EXTERNAL VCG** ou **INTERNAL SWEEP**, la valeur représente la fréquence de la forme d'onde générée sur la principale source de sortie, borne **OUTPUT**, et c'est une valeur à 5 digits. Si le générateur est en mode **FREQCOUNTER** (fréquence-mètre), la valeur représente la fréquence du signal sur l'entrée **COUNTER IN** et peut être affichée avec une résolution allant jusqu'à 9 digits.
- 3 **Unité de la valeur fréquence.** Ce champ affiche le facteur multiplicateur utilisé pour afficher la valeur fréquence. Il varie lorsque l'utilisateur modifie la gamme en utilisant les touches "**UP**" et "**DOWN**".
- 4 **Range.** Ce champ affiche la gamme dans laquelle la valeur de fréquence affichée dans le champ *frequency* peut être modifiée. Il varie lorsque l'utilisateur modifie la gamme en appuyant sur les touches "**UP**" et "**DOWN**".
- 5 **Touches Range.** Appuyer sur ces touches modifie la gamme de fréquence. Appuyer sur **UP** et **DOWN** signifie respectivement que la gamme de fréquence augmentera et diminuera. Si la gamme minimum ou maximum est atteinte en utilisant les touches **UP** ou **DOWN**, il passera respectivement à la gamme maximum ou minimum. Modifier la gamme affecte les champs *frequency*, l'unité de la valeur fréquence et la gamme de fréquence (*range*). En appuyant deux fois sur ces touches (*up* et *down*) en même temps, la configuration en cours sera sauvegardée comme l'état par défaut lors du démarrage du générateur.
- 6 **Touche -20 dB.** Appuyer sur cette touche engage/désengage l'atténuation 20dB du signal sur la borne **OUTPUT** (sortie). Cela modifie également les champs **Level**. La DEL - 20dB allumée indique que l'atténuateur est enclenché. La DEL -20dB est éteinte, l'atténuateur est désenclenché.
- 7 **DEL - 20 dB.** La DEL associée au bouton - 20 dB est allumée lorsque l'atténuateur est actif, et est éteinte lorsqu'il est désactivé.
- 8 **Touche COUNTER/VCG SWEEP.** Appuyer sur cette touche active/désactive le mode **FREQCOUNTER** (fréquence-mètre). Enclencher le mode **FREQCOUNTER** modifie le contenu de l'écran et la diode **COUNTER** s'allume. Désenclencher le mode **FREQCOUNTER** modifie l'affichage à l'écran et la diode **VCG SWEEP** s'allume.

- 9 **DEL COUNTER.** La DEL est associée à la touche **COUNTER/VCG SWEEP**, elle s'allume lorsque le mode **FREQCOUNTER** est actif
- 10 **DEL VCG SWEEP.** La DEL est associée à la touche **COUNTER/VCG SWEEP** et s'allume lorsque un des modes **EXTERNAL VCG** ou **INTERNAL SWEEP** est actif, respectivement associés à la DEL EXT ou à la DEL INT.
- 11 **Touche TTL/CMOS.** Appuyer sur cette touche active/désactive le vernier CMOS LEVEL. S'il est activé, la diode CMOS est allumée et le niveau de sortie sur la borne de sortie **TTL/CMOS** peut être modifiée. S'il est désactivé, la diode TTL est allumée et il y a un niveau fixe sur la borne de sortie **TTL/CMOS**.
- 12 **DEL TTL.** Elle est associée à la touche **TTL/CMOS**, et s'allume lorsqu'il y a sortie d'un signal fixe de type TTL sur la borne de sortie **TTL/CMOS**.
- 13 **DEL CMOS.** Elle est associée à la touche **TTL/CMOS** et s'allume lorsqu'il y a sortie d'un signal variable de type CMOS sur la borne de sortie **TTL/CMOS**.
- 14 **Touches WAVEFORMS SINUS** Appuyer sur cette touche active la sortie d'une forme d'onde sinus sur la principale sortie, borne **OUTPUT**, et est indiquée par la diode **WAVEFORMS SINUS**
- 15 **DEL WAVEFORMS SINUS.** Elle est associée à la touche **WAVEFORMS SINUS**, elle s'allume lorsque l'unité génère un signal de type sinus sur la borne **OUTPUT**.
- 16 **Touches WAVEFORMS CARRE.** Appuyer sur cette touche active la sortie d'une forme d'onde carré sur la borne **OUTPUT**, et est indiquée par la diode **WAVEFORM CARRE**.
- 17 **DEL WAVEFORM CARRE.** Elle est associée à la touche **WAVEFORMS CARRE**, elle s'allume lorsque l'unité génère un signal de type carré sur la borne **OUTPUT**.
- 18 **Touches WAVEFORMS TRIANGLE.** Appuyer sur cette touche active la sortie d'une forme d'onde triangle sur la principale sortie borne **OUTPUT**, et est indiquée par la diode **WAVEFORM TRIANGLE**.
- 19 **DEL WAVEFORM TRIANGLE.** Elle est associée à la touche **WAVEFORM TRIANGLE**, elle s'allume lorsque l'unité génère un signal de type triangle sur la borne **OUTPUT**.
- 20 **CHAMPS AUTRES PARAMETRES.** Ce champs est utilisé pour montrer les autres paramètres du signal de sortie sur la borne **OUTPUT** tel que niveau, offset, rapport de cycle, vitesse de balayage, largeur du balayage ou le niveau de sortie CMOS sur la borne **TTL/CMOS**. 7 secondes après le dernier changement de paramètre effectué, l'unité affiche automatiquement le niveau de sortie sur la borne **OUTPUT**.

- 21 Identifiant **AUTRES PARAMETRES**. Ce champs est associé au champs **AUTRES PARAMETRES** et affiche un message concernant la nature de la valeur du paramètre affiché dans le champ **AUTRES PARAMETRES**. 7 secondes après le dernier changement de paramètre effectué, l'unité affiche automatiquement le niveau de sortie.
- 22 **Interrupteur POWER** Allumer et éteindre le générateur.
- 23 **Vernier FREQUENCY**. Ce vernier contrôle le changement de fréquence dans la gamme de fréquence en cours. La valeur est affichée dans le champs *frequency*. Les changements sont appliqués sur la fréquence de départ dans le mode **EXTERNAL VCG** et le mode **INTERNAL SWEEP**.
Ce vernier n'est d'aucune utilité en mode **FREQCOUNTER**.
- 24 **Vernier SWEEP TIME**. Ce vernier contrôle le changement de la valeur temps pour balayer la gamme de la fréquence de départ à la fréquence d'arrêt. Ce vernier n'est utile qu'en mode **INTERNAL SWEEP**.
- 25 **Vernier SWEEP WIDTH**. Ce vernier contrôle le changement du coefficient utilisé pour le calcul de la largeur de la gamme de fréquence, balayée en mode **INTERNAL SWEEP**. Ce vernier n'a aucune utilité excepté en mode **INTERNAL SWEEP**.
- 26 **Touche SWEEP INT/EXT**. Appuyer sur cette touche pour passer du mode **EXTERNAL VCG** au mode **INTERNAL SWEEP** et inversement. Les DEL INT et EXT indiquent quel mode est en fonction.
- 27 **DEL EXT**. Elle est associée à la touche **SWEEP INT/EXT** et s'allume lorsque le mode **EXTERNAL VCG** est actif.
- 28 **DEL INT**. Elle est associée à la touche **SWEEP INT/EXT** et s'allume lorsque le mode **INTERNAL SWEEP** actif.
- 29 **Touche SWEEP LIN/LOG**. Appuyer sur cette touche pour modifier la manière dont la gamme de fréquence, en mode **INTERNAL SWEEP**, balaye entre le mode linéaire et le mode logarithmique. Les DEL LIN et LOG indique quel mode de balayage est en fonction. Cette touche ne fonctionne qu'en mode **INTERNAL SWEEP**.
- 30 **DEL LOG**. Elle est associée à la touche **SWEEP LIN/LOG** et s'allume lorsque le mode balayage logarithmique est enclenché.
- 31 **DEL LIN**. Elle est associée à la touche **SWEEP LIN/LOG** et s'allume lorsque le mode balayage linéaire est enclenché.

- 32 **Vernier DUTY CYCLE (rapport de cycles).** Ce vernier contrôle le rapport de cycles de la forme d'onde sortante sur la borne **OUTPUT**. Ce vernier est utilisé pour les modes **EXTERNAL VCG** et **INTERNAL SWEEP**.
- 33 **DEL DUTY CYCLE.** Elle est associée au vernier **DUTY CYCLE** et s'allume lorsque la forme d'onde est asymétrique.
- 34 **Vernier CMOS LEVEL.** Ce vernier contrôle le changement du niveau CMOS sur la sortie de la borne **TTL/CMOS**. Ce vernier est utile pour les modes **EXTERNAL VCG** et **INTERNAL SWEEP**. Il est actif uniquement si la touche **TTL/CMOS** est active. La diode CMOS LED doit être allumée.
- 35 **Borne VCG SWEEP/COUNTER IN.** La borne d'entrée est utilisée pour contrôler la fréquence de sortie en mode **EXTERNAL VCG** ou comme entrée du fréquencemètre externe, en mode **FREQCOUNTER**.
- 36 **Borne TTL/CMOS.** La borne de sortie est utilisée pour fournir un signal fixe de type TTL ou un signal variable de type CMOS, en fonction de la touche **TTL/CMOS**, dont la fréquence est identique à la fréquence du signal sur la principale sortie, borne **OUTPUT**.
- 37 **Vernier DC OFFSET.** Ce vernier contrôle le niveau de l'offset ajouté au signal sortant sur la borne **OUTPUT**. Il a une DEL associée, **DC OFFSET**, qui s'allume lorsque l'offset présent n'est pas zéro. Ce vernier n'est utile qu'en mode **EXTERNAL VCG** et **INTERNAL SWEEP**.
- 38 **DEL DC OFFSET.** Elle est associée au vernier **DC OFFSET**, et s'allume lorsque la valeur de l'offset ajouté au signal sur la borne **OUTPUT** n'est pas zéro.
- 39 **Vernier OUTPUT LEVEL.** Ce vernier contrôle le niveau de sortie sur la principale sortie, borne **OUTPUT**. Ce vernier est utile uniquement en modes **EXTERNAL VCG** et **INTERNAL SWEEP**.
- 40 **Borne OUTPUT.** La principale borne de sortie, utilisée pour fournir la forme d'onde désirée, est définie par la fréquence, le niveau, l'offset, le rapport de cycles pour le mode **EXTERNAL VCG**, ainsi que la vitesse et la largeur de balayage pour le mode **INTERNAL SWEEP**.

Fonctionnement du 4017B.

Il y a deux modes de contrôle de l'unité et trois modes de fonctionnement. Un des modes de contrôle utilise la face avant; l'autre mode est un contrôle à distance grâce à l'interface RS232. Chaque mode de contrôle exclut l'autre. Lorsque vous utilisez le panneau de contrôle avant vous ne pouvez pas contrôler l'unité à distance. Enclencher le mode contrôle à distance, en utilisant une commande spéciale, désactive le panneau de commande avant, et inversement

Les 3 modes de fonctionnement sont **EXTERNAL VCG** (générateur de contrôle de tension externe), **INTERNAL** et **FREQCOUNTER** (fréquence-mètre).

Configuration des paramètres

Réglage de la fréquence (excepté le mode FREQCOUNTER).

Le réglage de la fréquence dépend du mode en fonction. En mode **EXTERNAL VCG**, la fréquence de sortie dépend de la position de vernier **FREQUENCY** et de la tension DC appliquée à l'entrée **VCG/SWEEP**. En mode **INTERNAL SWEEP**, comme le balayage en fréquence ne s'effectue que sur une gamme, la valeur réglée en tournant le vernier **FREQUENCY** représente la fréquence de départ dans la gamme sélectionnée.

Pour tous les modes (excepté le mode **FREQCOUNTER**), la fréquence est affichée sur la première ligne, utilisant un espace de 5-digits et un point décimal, dont la position dépend de la gamme sélectionnée. L'unité est affichée après le champs *frequency*. La gamme de fréquence utilisée est toujours affichée à droite, sur la première ligne.

Il y a cinq gammes de fréquences disponibles, qui permettent à l'utilisateur de régler la fréquence désirée entre 0.00Hz et 10.000MHz. Les touches **UP** et **DOWN** permettent de changer de gamme. Dans chaque gamme la fréquence peut être modifiée avec une résolution de 5-digit en utilisant le vernier **FREQUENCY**.

Le tableau ci-dessous montre les limites de la fréquence pour chaque gamme, l'unité de mesure et la manière dont la gamme de fréquence est affichée:

Gamme	Valeur inférieure	Valeur supérieure	Unité	Gamme de fréquence affichée
1	0.00	999.99	Hz	1k
2	1.0000	9.9999	KHz	10k
3	10.000	99.999	KHz	100k
4	100.00	999.99	KHz	1M
5	1.0000	10.000	MHz	10M

Tableau 1: Gammes de fréquence

Sur la borne de sortie **TTL/CMOS** il y a un signal de type **CMOS** ou **TTL**, qui dépend de la sélection de la touche **TTL/CMOS**, avec une fréquence identique au signal sortant sur la borne **OUTPUT**.

Réglage de la fréquence en mode EXTERNAL VCG.

Selon si un niveau de courant continu est appliqué sur la borne d'entrée **VCG/SWEEP** ou non, tourner le vernier **FREQUENCY** permettra à l'appareil d'afficher la valeur de la fréquence sortante à l'écran si 0 volts sont appliquées sur la borne d'entrée **VCG/SWEEP** (mais uniquement au moment où le vernier est tourné). Pour avoir ces résultats, 0 volts doivent être appliquées sur la borne d'entrée **VCG/SWEEP**.

Utiliser les touches **UP** et **DOWN** pour sélectionner la gamme appropriée puis tourner le vernier **FREQUENCY** jusqu'à ce que la valeur désirée soit atteinte (voir Tableau 1 pour plus de détails sur les gammes)

Appliquer une valeur de courant continu comprise entre 0 V et +10V cause une baisse de fréquence, sur un coefficient entre 1:1 et 1:100. Appliquer une valeur de courant continu de 0 V n'a aucun effet sur la fréquence de sortie mais appliquer + 10.0V diminue la fréquence de sortie 100 fois.

Pour certaines fréquences de sortie, appliquer des niveaux de courants continu fixes sur la borne **VCG/SWEEP**.

Faire varier le niveau positif DC sur la borne **VCG/SWEEP** déclenchera un balayage de fréquence. La fréquence de sortie suit les modifications du niveau DC.

ATTENTION: Si le niveau de courant continu appliqué sur la borne **VCG/SWEEP** cause une baisse de la fréquence de sortie sous la limite de la gamme, alors la fréquence de sortie n'est pas limitée à la fréquence minimum autorisée dans la gamme. Elle sera affichée en suivant les règles de la gamme en cours.

Réglage de la fréquence en mode INTERNAL SWEEP.

La valeur affichée dans le champ valeur de fréquence à l'écran représente la fréquence de sortie de l'instant et est mise à jour à l'écran chaque 0.1s.

Utiliser les touches **UP** et **DOWN** pour sélectionner la gamme appropriée de la fréquence de début de balayage. Le vernier **FREQUENCY** est utilisé pour sélectionner la fréquence de début de balayage dans la gamme (voir Tableau 1 pour plus de détail sur les gammes).

Le balayage est toujours effectué de la fréquence de départ à la fréquence d'arrêt, et la fréquence de départ est toujours supérieure à la fréquence d'arrêt. La fréquence d'arrêt peut atteindre un maximum de 1:100 de la fréquence de départ. L'unité atteint la fréquence d'arrêt après une période pouvant aller de 0.01s à 30.00s, avec une résolution de 0.01s.

Tourner le vernier **FREQUENCY** pour faire apparaître à l'écran la fréquence de balayage de départ. Chaque fois que la fréquence de balayage de départ est modifiée, soit en appuyant sur **UP** ou **DOWN** ou bien en tournant le vernier **FREQUENCY**, la balayage est réinitialisé et l'appareil recommence à générer à partir de la fréquence de départ.

ATTENTION: Si la fréquence de départ est inférieure à la limite minimum de la gamme en cours, le balayage de fréquence ne s'arrête pas à la limite de la gamme; les fréquences sont affichées en utilisant les règles de la gamme en cours.

Réglage du niveau (excepté en mode FREQCOUNTER).

Cette partie décrit comment régler le niveau du signal sur la principale borne de sortie, borne **OUTPUT**.

Le niveau peut être réglé entre 10mV_{p-p} et 10.0V_{p-p} (sous 50Ω), utilisant deux gammes. Appuyer sur la touche -20dB modifie la gamme de niveau en activant ou en désactivant l'atténuateur -20dB sur le trajet du signal (voir tableau 2 pour plus de détails). La DEL -20dB associée à la touche, s'allume lorsque l'atténuateur -20dB est activé. Tourner le vernier **OUTPUT LEVEL** pour modifier la valeur du niveau dans la gamme en cours.

Gamme	Valeur minimum	Valeur maximum	Unité	Résolution	DEL -20dB
1	10	1000	MV	1	Allumée
2	1.01	10.00	V	0.01	Eteinte

Tableau 2: Gammes de niveau

Le niveau est affiché sur la deuxième ligne de l'écran, utilisant 4-digits, suivi de l'unité. Le point décimal est uniquement utilisé pour la gamme supérieure. Sur la droite de la deuxième ligne, le mot "Output" est affiché pour indiquer que le paramètre Level (niveau) a été modifié. Comme la deuxième ligne est utilisée pour afficher d'autres paramètres lorsqu'ils sont modifiés, l'appareil affiche automatiquement le niveau de sortie 7 secondes après que le dernier paramètre ait été modifié.

Remarque: Le niveau affiché à l'écran est considéré comme étant la valeur **CHARGÉE** sous 50Ω connectée à la borne **OUTPUT**. Si vous connectez la sortie à une charge d'impédance haute, la tension de sortie sera le double de la tension d'entrée.

Réglage de l'Offset (excepté en mode FREQCOUNTER).

Cette partie décrit comment configurer le niveau de courant continu ajouté au signal sur la principale sortie, borne **OUTPUT**.

L'offset peut être réglé entre -5.000 V et $+5.000\text{ V}$ (sous 50Ω), en tournant le vernier **DC OFFSET** et en utilisant la résolution 0.001 V (voir tableau 3). La DEL **DC Offset** associé au vernier **DC OFFSET** s'allume lorsque le niveau du courant continu ajouté au signal n'est pas zéro.

Gamme	Valeur minimum	Valeur maximum	Unité	Résolution
1	- 5.000	+ 5.000	V	0.001

Tableau 3: Gamme de l'offset

L'offset est affiché sur la deuxième ligne de l'écran LCD utilisant un signe digit et un champ de valeur de 4-digits, suivie de l'unité de mesure. A droite de la deuxième ligne, les mots "Offset will be displayed" (l'offset va être affiché) indiquent que le paramètre offset a été modifié. Automatiquement 7 secondes après le dernier changement de la valeur de l'offset, l'appareil affiche le niveau de sortie.

Remarque:

1. La tension offset spécifiée est la valeur chargée sous 50Ω LOADED.
2. La sortie de charge ne doit pas fluctuer de plus de $+5.000\text{ V}$ ou de moins de -5.000 V .
Cependant:

$$|\text{offset voltage}| + \frac{1}{2} * V_{p-p} < 5.0\text{ V}$$

Réglage du rapport de cycles (excepté en mode FREQCOUNTER).

Cette partie décrit comment régler le rapport de cycles du signal sortant de la sortie principale, borne **OUTPUT**.

Le rapport de cycles peut être défini entre 0% - 100% , en tournant le vernier **DUTY CYCLE**, utilisant une résolution de 1% (voir tableau 4). La DEL **DUTY CYCLE** associée au vernier **DUTY CYCLE** s'allume lorsque le réglage du rapport de cycles diffère de 50% , le signal sur la sortie principale est asymétrique.

Gamme	Valeur minimum	Valeur maximum	Unité	Résolution
1	0	100	%	1

Tableau 4: gamme du rapport de cycles

Le rapport de cycle est affiché sur la deuxième ligne de l'écran, utilisant un champ de valeur de 3-digits, suivi de l'unité de mesure. A droite de la deuxième ligne, les mots "Duty Cycle" (rapport de cycles) sont affichée pour indiquer que le paramètre rapport de cycles est visible. Automatiquement 7 seconds après le dernier changement de la valeur rapport de cycles, l'appareil affiche le niveau de sortie.

Réglage du niveau CMOS (excepté en mode FREQCOUNTER).

Cette partie décrit comment configurer le niveau du signal de type **TTL/CMOS** généré sur la borne de sortie **TTL/CMOS**.

Le niveau de sortie à la borne **TTL/CMOS** peut être fixe ou ajustable, en fonction de la touche **TTL/CMOS**. Cette touche active/désactive l'utilisation du vernier **CMOS LEVEL**.

Si le vernier **CMOS LEVEL** est désactivé, la sortie sera un signal TTL de niveau 4.5V (sans charge). La DEL **TTL** est allumée. Le niveau TTL fixe est affiché sur la deuxième ligne de l'écran utilisant un champs de valeur de 2 digits, suivi de l'unité de mesure. Les mots "TTL OUT" sont affichés sur la droite de la deuxième ligne pour indiquer que le niveau TTL est visible. L'appareil affiche le niveau de sortie automatiquement 7 secondes après le dernier mouvement du vernier **CMOS LEVEL**.

Si le vernier **CMOS LEVEL** est activé, le niveau de sortie CMOS peut être réglé entre 4.0V et 14.0V (sans charge) avec une résolution de 0.1V (voir tableau 5). La DEL CMOS est allumée. Le niveau CMOS est affiché sur la deuxième ligne de l'écran utilisant un champs de valeur de 3-digits, suivi de l'unité de mesure. Les mots "CMOS OUT" sont affichés sur la droite de la deuxième ligne pour indiquer que le niveau CMOS est visible. L'appareil affiche le niveau de sortie automatiquement 7 secondes après le dernier mouvement du vernier **CMOS LEVEL**.

Signal	Valeur minimum	Valeur maximum	Unité	Résolution	DEL allumée
TTL	4.5	4.5	V	-	DEL TTL
CMOS	4.0	14.0	V	0.1	DEL CMOS

Tableau 5: gamme de niveau CMOS

Appuyer sur cette touche active/désactive le vernier **CMOS LEVEL**. S'il est activé, la DEL CMOS est allumée et le niveau de sortie sur la borne de sortie **TTL/CMOS** peut être modifié. S'il est désactivé, la DEL TTL est allumée et il y a un niveau fixe sur la borne de sortie TTL/CMOS.

Réglage de la vitesse de balayage (uniquement pour le mode INTERNAL SWEEP).

Cette partie décrit comment configurer la vitesse de balayage du signal généré sur la borne **OUTPUT** lorsque le mode **INTERNAL SWEEP** est actif (DEL INT et LIN/LOG sont allumés).

Le paramètre cadence de balayage représente le temps nécessaire à l'appareil pour effectuer un balayage de fréquences entre deux fréquences, une fréquence de départ et une fréquence d'arrêt. La cadence de balayage peut être réglé entre 0.01 s et 30.00 s en utilisant le vernier **SWEEP TIME** et une résolution de 0.01s (voir tableau 6).

Gamme	Valeur minimum	Valeur maximum	Unité	Résolution
1	0.01	30.00	s	0.01

Tableau 6: Gamme cadence de balayage

Le paramètre cadence de balayage est affiché sur la deuxième ligne de l'écran utilisant un champs de valeur de 4-digits et un point décimal, suivi de l'unité de mesure. Les mots "Sweep Time" apparaissent à l'écran sur la droite de la deuxième ligne pour indiquer que le paramètre cadence de balayage est visible. Le générateur affiche automatiquement le niveau de sortie 7 secondes après le dernier changement de la valeur cadence de balayage.

Réglage de la largeur de balayage (uniquement pour le mode INTERNAL SWEEP).

Cette partie décrit comment régler la largeur de balayage du signal généré sur la borne **OUTPUT** lorsque le mode **INTERNAL SWEEP** est actif (les DEL INT et LIN/LOG sont allumées).

Le balayage de fréquence est effectué en modifiant la fréquence de sortie dans la gamme. La fréquence de départ est toujours supérieure à la fréquence d'arrêt. Le réglage de la fréquence de départ est effectué à l'aide du vernier **FREQUENCY**. La fréquence d'arrêt représente une fraction de la fréquence de départ; elle se règle à l'aide du vernier **SWEEP WIDTH**. La largeur de balayage ne s'obtient pas directement en tournant le vernier; il faut la calculer en utilisant la formule suivante:

$$\text{sweep_width} = \text{start_frequency} * [1 - 1/(\text{value_SWEEP_WIDTH_knob})] \text{ [Hz]}$$

où "value_SWEEP_WIDTH_knob" représente la valeur obtenue en tournant le vernier **SWEEP WIDTH**. La fraction de la fréquence de départ peut varier de 1 à 100 en utilisant le vernier **SWEEP WIDTH** et une résolution 1-unit (voir tableau 7).

Valeur	Fréquence d'arrêt	Largeur de balayage	Résolution	Observation
1	Fréquence de départ	0	1	Valeur minimum
100	(Fréquence de départ)/100	0.99*(fréq. de départ)		Valeur maximum

Tableau 7: Calcul de la largeur de balayage

Le paramètre largeur de balayage est affiché sur la deuxième ligne de l'écran utilisant un champ de valeur 3-digits et un point décimal suivi de l'unité de mesure. Les mots "Sweep Width" sont affichés sur la droite de la deuxième ligne et indique que le paramètre largeur de balayage est visible. Le générateur affiche automatiquement le niveau de sortie 7 secondes après le dernier changement effectué sur la valeur largeur de balayage.

Réglage du temps de porte (uniquement pour le mode FREQCOUNTER).

Cette partie explique comment régler le temps de porte utilisé pour mesurer la fréquence du signal appliquée sur la borne **COUNTER IN**.

Appuyer sur les touches range, **UP** et **DOWN**, pour faire varier le temps de porte. Il y a quatre temps de porte disponible: 0.01 s, 0.1 s, 1 s, et 10 s.

Le temps de porte est affiché sur la deuxième ligne de l'écran. Le mode identifiant est affiché en premier, puis le mot "Counter", suivi de la valeur du temps de porte.

Mode description

EXTERNAL VCG (Contrôle de tension externe)

Ce mode est utilisé pour générer une forme d'onde dont la fréquence dépend de la valeur réglée en utilisant les touches, le vernier **FREQUENCY**, et le niveau DC positif externe appliqué sur la borne VCG **SWEEP/COUNTER IN**. La valeur positive du courant continu appliquée sur la borne **VCG SWEEP/COUNTER IN** provoque une diminution proportionnelle de la fréquence, avec un coefficient de 1:1 à 1:100 (pour une valeur DC de respectivement 0.0 V à +10.0 V).

Sélectionner le mode EXTERNAL VCG.

La DEL **EXT** allumée indique que le mode **EXTERNAL VCG** est actif.

Il y a deux manières de sélectionner le mode **EXTERNAL VCG** en utilisant les touches de la face avant de l'appareil selon le mode en cours et la valeur de la touche **SWEEP INT/EXT**.

Si le générateur est en mode **INTERNAL SWEEP** (DEL **INT** allumée), appuyer sur la touche **SWEEP INT/EXT** permet de passer au mode **EXTERNAL VCG**. En activant ce mode, la diode **EXT** s'allume, et la diode **INT** s'éteint.

Si le générateur est en mode **FREQCOUNTER** (DEL **COUNTER** allumée), appuyer sur la touche **COUNTER/VCG SWEEP** permet d'activer le mode sélectionné par la touche **SWEEP INT/EXT**. Si la touche active le mode **INTERNAL SWEEP**, il se passera la même chose que dans le paragraphe précédent autrement la touche active le mode **EXTERNAL VCG**.

Sélectionner une forme d'onde.

Appuyer sur une des touches "**WAVEFORM**": **SINUS WAVE**, **CARRE WAVE** ou **TRIANGLE WAVE**, active la forme d'onde sélectionnée: sinus, carré ou triangle. La DEL de la forme d'onde sélectionnée s'allume.

La forme de la courbe peut être changée en modifiant le paramètre rapport de cycles (Voir partie Exemples de formes d'onde).

Sélectionner la fréquence

La fréquence de sortie sur la borne **OUTPUT** peut être réglée entre 0.00Hz et 10.000MHz. Voir partie Réglage de la fréquence pour plus de détails. Cela permettra également de régler la fréquence de sortie du signal de type **TTL/CMOS** sur la borne **TTL/CMOS**.

Pour régler certaines valeurs de fréquence il est préférable de déconnecter la borne d'entrée **VCG/SWEEP** de toute source de signal avant d'appuyer sur les touches range ou de tourner le vernier **FREQUENCY**. De cette manière la borne d'entrée **VCG/SWEEP** n'affecte pas le réglage de la fréquence de sortie en cours.

Après avoir régler la fréquence en utilisant les commandes de la face avant, la fréquence de sortie sélectionnée peut être modifiée en appliquant des niveaux DC positifs sur la borne d'entrée **VCG/SWEEP**. Les niveaux DC doivent appartenir à la gamme [0V, 10.0V], provoquant une diminution de la fréquence de sortie avec un coefficient de la valeur originelle variant de 1:1 à 1:100.

ATTENTION: Appliquer des niveaux DC de plus de +10.0 V en excès sur la borne d'entrée **VCG SWEEP** peut endommager l'entrée

Appliquer certains niveaux DC positifs sur la borne **VCG/SWEEP** diminue la fréquence de sortie; la fréquence de sortie fixe en résultant représente une fraction de la fréquence de sortie originelle (voir exemple 1).

Modifier le niveau DC en type rampe déclenche un balayage de fréquence sur le principal signal de sortie, la borne **OUTPUT**.

Sélectionner le niveau.

Le niveau du signal de sortie sur la borne **OUTPUT** peut être réglé, en utilisant le vernier **OUTPUT LEVEL**, entre 10mV_{p-p} et 10.0V_{p-p} (sous 50Ω), sans tenir compte du type de forme d'onde. Voir partie Réglage de niveau pour plus de détails concernant le réglage de la valeur niveau.

La DEL -20dB s'allume si l'atténuateur -20dB est enclenché sur le trajet du principal signal de sortie.

Sélectionner l'offset.

Le niveau DC ajouté au signal de sortie sur la borne **OUTPUT** peut être réglé à l'aide du vernier **DC OFFSET** entre - 5.000V et + 5.000V (sous 50ohm), sans tenir compte du type de forme d'onde. Voir partie Réglage de l'Offset pour plus de détails.

La diode **DC OFFSET** s'allume si la valeur de l'offset n'est pas zéro 0.

Sélectionner le rapport de cycles.

Le rapport de cycles du signal sortant sur la borne **OUTPUT** peut être réglé en utilisant le vernier **DUTY CYCLE**, entre 0% et 100%, sans tenir compte du type de forme d'onde. Voir partie Réglage du rapport de cycles pour plus de détails.

Attention: *En tournant le vernier **DUTY CYCLE** la symétrie des formes d'ondes sinus et carré varie. Pour les signaux sinus, un signal carré distordu est obtenu et pour les signaux triangle, un signal rampe est obtenu.*

La DEL **DUTY CYCLE** s'allume lorsque le signal de sortie est asymétrique.

Voir partie Exemples de formes d'onde.

Sélectionner le niveau de sortie TTL/CMOS.

Le niveau **TTL/CMOS** du signal peut être modifié en utilisant la touche **TTL/CMOS** et le vernier **CMOS LEVEL**. Si le type CMOS est activé, le niveau de sortie peut être réglé entre + 4.0V et +14.0V, sans charge. Voir partie Réglage du niveau CMOS pour plus de détails.

INTERNAL SWEEP

Ce mode est utilisé pour générer un signal sur la borne **OUTPUT** qui balaye la gamme de fréquence. La fréquence de sortie ne dépend d'aucune valeur appliquée sur la borne d'entrée, **VCG SWEEP/COUNTER IN**.

Sélectionner le mode INTERNAL SWEEP.

La DEL **INT** allumée indique que le mode **INTERNAL SWEEP** est actif.

Il y a deux manières de sélectionner le mode **EXTERNAL VCG** en utilisant les touches de la face avant de l'appareil selon le mode en cours et la valeur de la touche **SWEEP INT/EXT**.

En mode **EXTERNAL VCG** (DEL **EXT** allumée), appuyer sur la touche **SWEEP INT/EXT** active le mode **INTERNAL SWEEP**. En activant ce mode, la DEL **INT** s'allume et la DEL **EXT** s'éteint.

En mode **FREQCOUNTER** (DEL **COUNTER** allumée), appuyer sur la touche **COUNTER/VCG SWEEP** permet d'activer le mode sélectionné par la touche **SWEEP INT/EXT**. Si la touche active **EXTERNAL VCG**, le résultat est le même que dans le paragraphe précédent, autrement la touche active le mode **INTERNAL SWEEP**.

Sélectionner la forme d'onde de sortie.

Appuyer sur une des touches "**WAVEFORM**": **SINE WAVE**, **SELECT**, **SQUARE WAVE SELECT** or **TRIANGLE WAVE SELECT**, active une des formes d'ondes: respectivement sinus, carré ou triangle. La DEL correspondante à la forme d'onde sélectionnée s'allume.

La forme de la courbe peut être changée en modifiant le paramètre rapport de cycles (Voir partie Exemples de formes d'onde)

Sélectionner la fréquence.

La fréquence de début de balayage peut être réglée directement sur la borne **OUTPUT** à l'aide des touches range et du vernier **FREQUENCY**. Elle peut être réglée entre 0.00Hz et 10.000MHz (Voir partie Réglage de fréquence pour plus de détails).

La fréquence d'arrêt de balayage ne peut pas être réglée directement. Le vernier **SWEEP WIDTH** doit être tourné afin de modifier la fréquence d'arrêt de balayage (Voir parties Réglage de la largeur de balayage pour plus de détails).

Toute modification apportée à un paramètre balayage cause un redémarrage du balayage avec les nouveaux paramètres chargés à partir de la fréquence de départ. Tourner le vernier **FREQUENCY** permet d'afficher la fréquence de balayage de départ (Voir partie Exemple de configurations en mode INTERNAL SWEEP pour une exemple de réglage de fréquence de balayage de départ).

Sélectionner le niveau.

Le niveau de sortie du signal peut être réglé sur la borne **OUTPUT**, à l'aide du vernier **OUTPUT**, entre 10mV_{pp} et 10.0V_{pp} (sous 50 Ω), sans tenir compte du type de forme d'onde. Voir partie Réglage du niveau pour plus de détails concernant le réglage de la valeur niveau.

La DEL -20dB s'allume si l'atténuateur -20dB est enclenché sur le trajet du principal signal de sortie.

Sélectionner l'offset.

Le niveau DC ajouté au signal de sortie sur la borne **OUTPUT** peut être réglé à l'aide du vernier **DC OFFSET** entre - 5.000V et + 5.000V (sous 50ohm), sans tenir compte du type de forme d'onde. Voir partie Réglage de l'offset pour plus de détails.

La diode **DC OFFSET** s'allume si la valeur de l'offset n'est pas zéro 0.

Sélectionner le rapport de cycles.

Le rapport de cycles du signal sortant sur la borne **OUTPUT** peut être réglé en utilisant le vernier **DUTY CYCLE**, entre 0% et 100%, sans tenir compte du type de forme d'onde. Voir partie Réglage du rapport de cycles pour plus de détails.

Attention:. En tournant le vernier **DUTY CYCLE** la symétrie des formes d'ondes sinus et carré varient. Pour les signaux sinus, un signal carré distordu est obtenu et pour les signaux triangle, un signal rampe est obtenu.

La DEL **DUTY CYCLE** s'allume lorsque le signal de sortie est asymétrique.

Sélectionner le niveau de sortie TTL/CMOS.

Vous pouvez régler le niveau du signal généré sur la borne **TTL/CMOS** à l'aide de la touche **TTL/CMOS** et du vernier **CMOS LEVEL**. La fréquence du signal est la même que la fréquence du signal générée sur la borne **OUTPUT**.

Si le type **CMOS** est activé, le niveau de sortie peut être réglé entre + 4.0V et +14.0V (sans charge). Voir partie Réglage du niveau CMOS pour plus de détails.

Sélectionner la largeur de balayage

La largeur de balayage de la gamme de fréquence peut être modifiée en changeant la valeur du coefficient. Ce coefficient représente le coefficient appliquée à la fréquence de balayage de départ afin de déterminer la fréquence d'arrêt du balayage.

Pour sélectionner le coefficient désiré tourner le vernier **SWEEP WIDTH**. Ce coefficient peut varier de 1:1 à 1:100. Voir partie Réglage de la largeur de balayage.

Sélectionner la cadence de balayage

La vitesse d'un balayage complet d'une gamme de fréquence peut être réglée en tournant le vernier **SWEEP TIME** jusqu'à atteindre la vitesse désirée. La cadence de balayage peut varier de 0.01s à 30.00s. Voir partie Réglage de la vitesse de balayage pour plus de détails.

Sélectionner le type de balayage

La fréquence de sortie peut être réglée en mode linéaire ou logarithmique en appuyant sur la touche **LIN/LOG**. Cette touche a deux DEL associées pour indiquer quel mode est sélectionné, **LIN** ou **LOG**.

Lorsque le mode **INTERNAL SWEEP** n'est pas actif, la touche **LIN/LOG** ne fonctionne plus et aucune des DEL associées n'est allumée

La manière dont le changement de fréquence est effectué n'affecte pas les paramètres de balayage.

FREQCOUNTER (fréquencemètre)

Ce mode est utilisé pour mesurer le signal appliqué à la borne d'entrée **VCG SWEEP/COUNTER IN**. Le signal appliqué doit être compris entre 50mV_{p-p} et 10V_{p-p} . La principale sortie TTL/CMOS génère des fréquences aléatoires lorsque le fréquencemètre est activé.

L'appareil est capable de mesurer des fréquences de 5 Hz à 100 MHz, en utilisant une résolution 1 Hz.

Attention: Appliquer en excès des niveaux supérieures à $+10.0\text{V}_{p-p}$ sur la borne d'entrée **VCG SWEEP/COUNTER IN**, peut endommager l'entrée.

Sélectionner le mode FREQCOUNTER (fréquencemètre)

La DEL **COUNTER** allumée indique que le mode **FREQCOUNTER** est actif.

Engager le mode **FREQCOUNTER** en appuyant sur la touche **COUNTER / VCG SWEEP**. La DEL **COUNTER** s'allume et le mot "Counter" est affiché sur la deuxième ligne de l'écran.

Sélectionner le temps de porte

Un des quatre temps de porte disponibles peut être sélectionné à l'aide des touches range **UP** et **DOWN**. Ces différents temps de porte permettent différentes précisions de calcul.

Voir partie Réglage du temps de porte pour plus détails.

Sauvegarder le mode chargé par défaut à l'allumage

Le mode de fonctionnement en cours et ses paramètres peuvent être sauvegardé sur une mémoire non-volatile. Ils seront chargés lors de la mise en route de l'appareil, et l'appareil reprendra le travail à partir de ce point. Si l'appareil est utilisé pour une application demandant peu de changements des paramètres du mode en cours, le traitement est facilité en accélérant le réglage des paramètres.

En appuyant deux fois sur les touches **UP** et **DOWN** en même temps, vous pouvez sauvegarder le mode en cours et ses paramètres.

En appuyant une fois sur les touches, l'écran change, et le message suivant apparaît: "*Press again for saving config.*" (appuyer de nouveau pour sauvegarder la configuration. Appuyer une nouvelle fois sur les touches en même temps sauvegarde le mode actif et un nouveau message apparaît: "*Configuration saved*" (configuration sauvegardée). Appuyer sur n'importe quelle touche, combinaisons de touches ou verniers pour sortir de la sauvegarde et l'appareil affiche l'écran d'avant sauvegarde.

Après une sauvegarde réussie, le message suivant apparaît "*Configuration saved*" (configuration sauvegardée) pendant 3secondes. Ensuite, l'appareil retourne automatiquement au contenu précédent (i.e. avant sauvegarde).

Note: *Durant tout le processus l'appareil fonctionne normalement. Il n'y a aucune rupture ou pause dans le fonctionnement.*

Exemples de configurations de paramètres.

Etat initial

Supposer que le générateur est mis en marche, et l'écran est similaire à la Figure 2. L'unité est en mode **EXTERNAL VCG**, génération d'une forme d'onde symétrique de type triangle, aucun signal sur la borne d'entrée **VCG/SWEEP**, fréquence de sortie réglée à 2.2222KHz, niveau de sortie 1.01V, offset DC 0V, signal de type TTL généré sur la borne **TTL /CMOS**.

Seule les DEL suivantes sont allumées: **EXT LED**, **VCG SWEEP LED**, **TTL LED**, **TRIANGLE WAVE SELECT LED** (voir Figure 1).

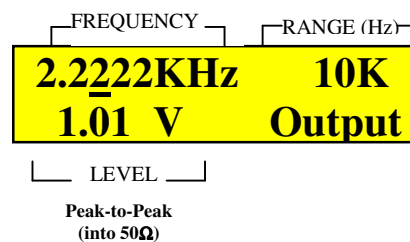


Figure 2: utilisation de la deuxième gamme de fréquence

Exemple de configuration en mode EXTERNAL VCG.

Pour générer un signal de forme d'onde carré, symétrie 65%, fréquence 878KHz, niveau $6V_{p-p}$, DC offset -1.023 V, le niveau CMOS doit être réglé à + 8.0 V (sans charge).

Etape 1

Appuyer deux fois sur la touche **UP** pour passer dans la gamme de fréquence. L'écran doit être le même que sur la figure 3. La fréquence de sortie est maintenant 222.22 KHz.

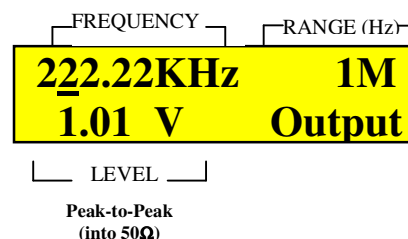


Figure 3: utilisation quatrième gamme de fréquence

Etape 2

Tourner le vernier **FREQUENCY** pour choisir la fréquence désirée, 878.00 KHz. L'écran doit être identique à la figure 4. La fréquence de sortie est maintenant 878 KHz.

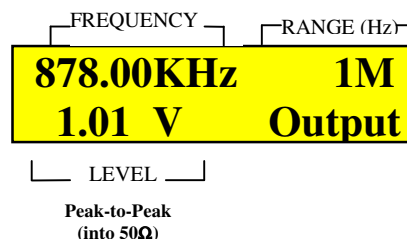


Figure 4: utilisation quatrième gamme de fréquence

Etape 3

Appuyer sur la touche **SINE WAVE SELECT** (forme d'onde sinus). L'appareil doit générer une forme d'onde de type sinus sur la borne **OUTPUT**. La DEL **SINE WAVE SELECT** (courbe sinus) s'allume.

Etape 4

Tourner le vernier **DUTY CYCLE** dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le rapport de cycles atteigne 65%. L'écran doit être identique à la figure 5. Le signal de sortie sur la borne **OUTPUT** doit être asymétrique.

La DEL **DUTY CYCLE** doit s'allumer.

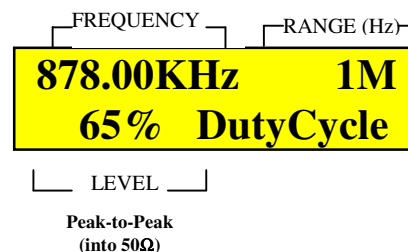


Figure 5: paramètres rapport de cycles

Etape 5

Tourner le vernier **OUTPUT** dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le niveau de sortie atteigne + 6.0V. L'écran doit être identique à la figure 6.

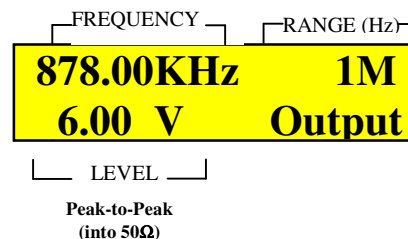


Figure 6: affichage du niveau

Etape 6

Tourner le vernier **DC OFFSET** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que l'offset atteigne - 1.023V. L'écran doit être identique à la figure 7.

La DEL **DC OFFSET** doit être allumée.

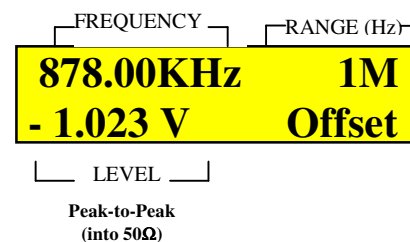


Figure 7: affichage paramètre offset

Etape 7

Appuyer sur la touche **TTL/CMOS**. La DEL **CMOS** s'allume; la DEL **TTL** ne s'allume pas. Tourner le vernier **CMOS LEVEL** dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le niveau **CMOS** atteigne 8.0V. L'écran doit être identique à la figure 8.

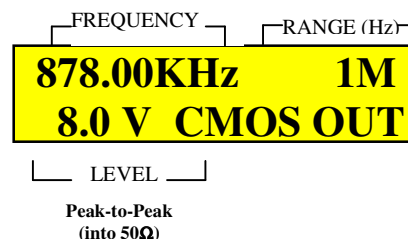


Figure 8: affichage paramètre niveau CMOS

Etape 8 (automatic step performed)

L'unité affiche le paramètre niveau de sortie comme montré dans la figure 6, 7 secondes après le dernier changement effectué sur la deuxième ligne de l'écran.

Contrôle de tension externe.

La fréquence de sortie en cours doit être changée pour 878 KHz en contrôlant le niveau DC appliquée à la borne d'entrée **VCG/SWEEP**. Appliquer un niveau DC entre + 5.0 V et + 10.0 V. La fréquence de sortie doit balayer la gamme entre 17.56 KHz et 8.78 KHz.

Etape 9

Appliquer un niveau DC de + 5.0 V sur la borne **VCG/SWEEP**. La fréquence de sortie est 17.56 KHz, et l'écran doit être identique à la figure 9 au début du balayage de fréquence.

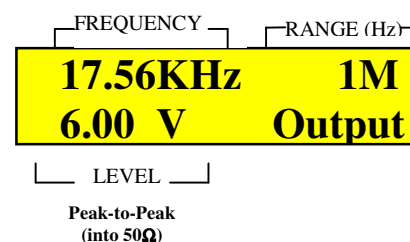


Figure 9: exemple de fréquence après application niveau DC (continu)

Etape 10

Modifier le niveau DC jusqu'à ce qu'il atteigne + 10.0V. La fréquence de sortie atteint alors 8.78 KHz, et l'écran LCD est identique à la figure 10 à la fin du balayage de fréquence.

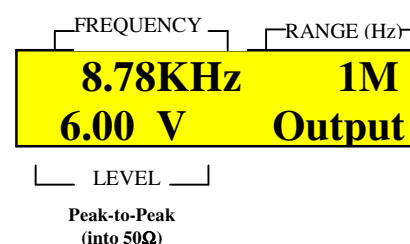


Figure 10 exemple de fréquence après application niveau DC (continu)

Exemples de configurations en mode INTERNAL SWEEP.

Pour générer un signal de forme d'onde carré dont la fréquence balaye une gamme de 6MHz en 21.33s, régler la fréquence de balayage pour qu'elle commence à 8.000MHz, symétrie 40%, niveau 500mV_{p-p}, offset DC + 2.10V. Régler le niveau CMOS à + 4.0 V (sans charge).

Etape 1

Appuyer 3 fois sur la touche **UP** pour atteindre la gamme de fréquence désirée (voir Tableau 1). L'écran doit être identique à la figure 11. La fréquence de sortie doit désormais être 2.2222 MHz.

Etape 2

Tourner le vernier **FREQUENCY** dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à atteindre la fréquence désirée, 8.000MHz. L'écran doit être identique à la figure 12. La fréquence de sortie est désormais 8.0 MHz.

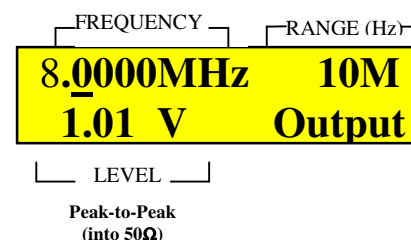


Figure 12: utilisation cinquième gamme de fréquence

Etape 3

Appuyer sur la touche **SQUARE WAVE SELECT** (forme d'onde carré). L'appareil doit générer un signal de forme d'onde carré et symétrique sur la borne **OUTPUT**. La DEL **SQUARE WAVE SELECT** (forme d'onde sinus) s'allume.

Etape 4

Tourner le vernier **DUTY CYCLE** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le rapport de cycles affiché devienne 40%. L'écran doit être identique à la figure 13. Le signal de sortie sur la borne **OUTPUT** doit être asymétrique.

La DEL **DUTY CYCLE** doit s'allumer.

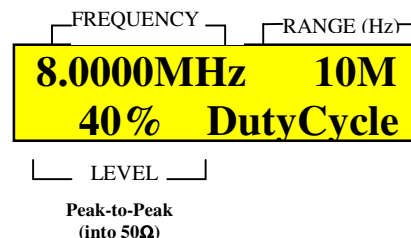


Figure 13: affichage paramètre rapport de cycles

Etape 5

Appuyer sur la touche **-20dB**. L'atténuateur -20dB est activé sur le principal trajet du signal. Le niveau du signal doit diminuer de -20dB, le niveau de sortie passe à 101mV_{p-p} (sous 50ohm). L'écran doit être identique à la figure 14.

La DEL **-20dB** doit s'allumer

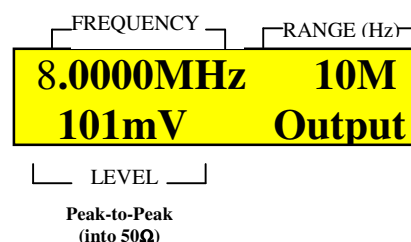


Figure 14: utilisation atténuation -20dB

Etape 6

Tourner le vernier **OUTPUT** dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le niveau de sortie atteigne 500mV. L'écran doit être identique à la figure 15.

Le niveau de sortie est désormais 500mV_{p-p} (sous 50ohm).

Etape 7

Tourner le vernier **DC OFFSET** dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le niveau de l'offset atteigne + 2.100 V. L'écran doit être identique à la figure 16.

La DEL **DC OFFSET** doit être allumée.

Il y a un signal carré asymétrique 500mV_{p-p} (sous 50ohm), sur la borne **OUTPUT** positionné à +2.100 V_{p-p} au dessus du niveau zéro.

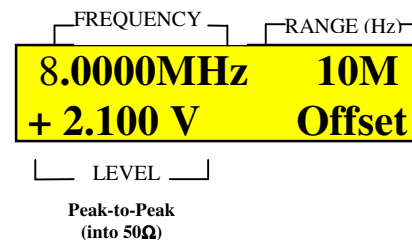


Figure 16: affichage paramètre offset

Etape 8

Appuyer sur la touche **TTL/CMOS**. La DEL **CMOS** s'allume et la DEL **TTL** doit être éteinte. Tourner le vernier **CMOS LEVEL** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le niveau **CMOS** atteigne 4.0V. L'écran doit être identique à la figure 17.

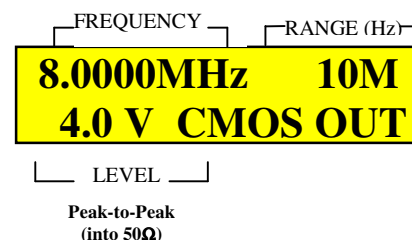


Figure 17: affichage niveau de sortie CMOS

Etape 9

Appuyer sur la touche **SWEEP INT/EXT**. Permet de passer le mode en cours en mode **INTERNAL SWEEP** (balayage interne) lorsque la DEL **INT** s'allume.

Calcul des paramètres balayage de fréquences

La fréquence d'arrêt doit être 2MHz pour obtenir un balayage de gamme de fréquence de 6. En utilisant la formule donnée précédemment, la fraction sélectionnée en tournant le vernier **SWEEP WIDTH** doit être 4 car la fréquence d'arrêt représente une fraction de la fréquence de départ.

Etape 10

Tourner le vernier **SWEEP WIDTH** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le paramètre largeur de balayage atteigne 4. L'écran doit être identique à la figure 18.

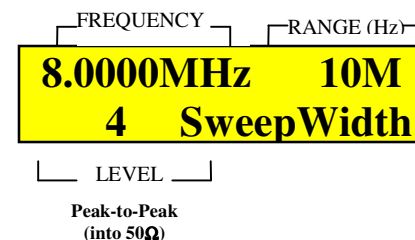


Figure 18: affichage paramètre largeur de balayage

Etape 11

Tourner le vernier **SWEEP TIME** dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la cadence de balayage atteigne 21.33s. L'écran doit être identique à la figure 19.

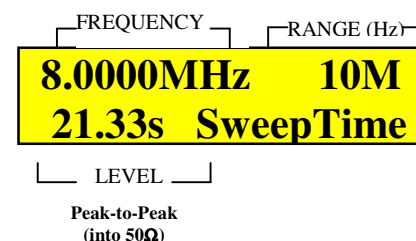


Figure 19: affichage paramètre vitesse de balayage

Tous les paramètres de balayage doivent être configurés et le signal carré à la borne **OUTPUT** doit balayer une fréquence de 6 MHz en 21.33s. Il doit y avoir un signal de type **CMOS** sur la borne de sortie **TTL/CMOS** dont la fréquence suit la principale fréquence du signal généré.

Etape 12 (automatic step performed)

Après avoir régler tous les paramètres de limites de balayage. L'écran doit être identique à la figure 20, lorsque le balayage interne commence, et figure 21, lorsque le balayage interne s'arrête.

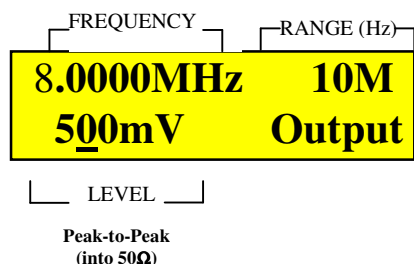


Figure 20: exemple fréquence de début de balayage

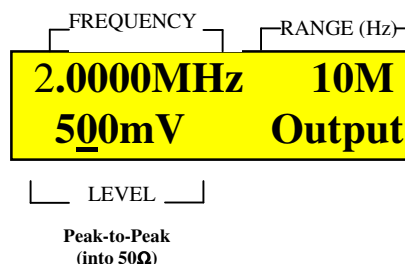


Figure 21: exemple fréquence d'arrêt de balayage

Exemple de réglage de temps de porte en mode FREQCOUNTER.

Pour mesurer la fréquence d'un signal entrant sur la borne **VCG SWEEP/COUNTER IN**, utiliser deux temps de porte, 0.1s et 10s. Supposer que la fréquence du signal entrant est 63,877,099Hz, le niveau est inférieur à 10V_{p-p}.

Etape 1

Appuyer sur la touche **COUNTER IN/VCG SWEEP**. Le mode **FREQCOUNTER** est activé et la **DEL COUNTER** s'allume. Le temps de porte 0.01 s est le plus rapide temps de porte disponible. Avec les valeurs de fréquences les plus hautes, il y aura les plus grosses erreurs de compteur

Le contenu de l'affichage à l'écran change et doit être identique à la figure 22.

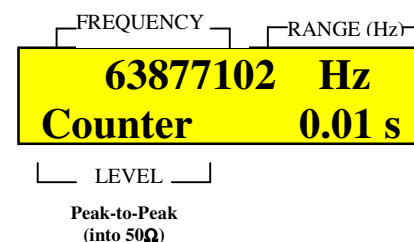


Figure 22: affichage fréquence mesurée utilisant un temps de porte de 0.01 s

Etape 2

Appuyer une fois sur la touche **UP** pour faire passer le temps de porte à 0.1s. Le compteur devient plus précis

Le contenu de l'affichage à l'écran change et doit être identique à la figure 23.

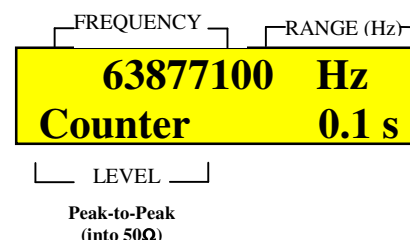


Figure 23: affichage fréquence mesurée utilisant un temps de porte de 0.01 s

Etape 3

Appuyer deux fois sur la touche **UP** pour faire passer le temps de porte à 10s. Le compteur devient le plus précis possible.

Le contenu de l'affichage à l'écran change et doit être identique à la figure 24.

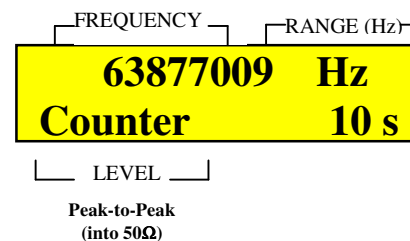


Figure24 affichage fréquence mesurée utilisant un temps de porte de 0.01 s

Exemple de sauvegarde du mode actif

Cette exemple montre comment sauvegarder une configuration en cours. Voir figure 1 (début de la partie 3.2.), pour voir comment l'écran doit être avant de commencer une sauvegarde.

Etape 1

Appuyer une fois sur les touches **UP et DOWN** en même temps. Le contenu de l'écran change, et doit être identique à la figure 25.

“Appuyer une deuxième fois pour sauvegarder”.

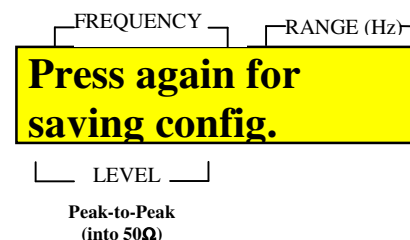


Figure25: exemple d'écran avant configuration

Etape 2 (cas réussi)

Appuyer de nouveau sur les deux touches **UP DOWN** en même temps. La configuration en cours est sauvegardée et l'écran change, il doit être identique à la figure 26, pendant 3 secondes.

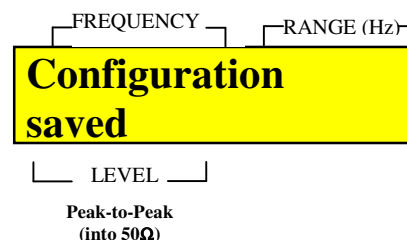


Figure 26: affichage sauvegarde configuration réussie

Etape 2' (automatic step performed)

Il y a deux manières pour parvenir à cette situation.

La première est d'avoir une sauvegarde réussie.

La deuxième est d'appuyer sur une autre touche, combinaisons de touches ou de tourner un vernier. La sauvegarde de la configuration est alors abandonnée

Dans les deux cas, l'écran doit être identique à la figure 27.

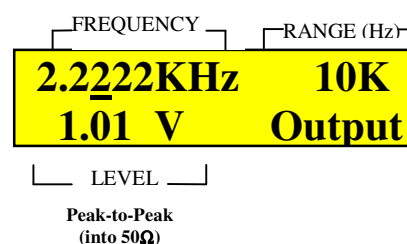


Figure 27: affichage après sauvegarde

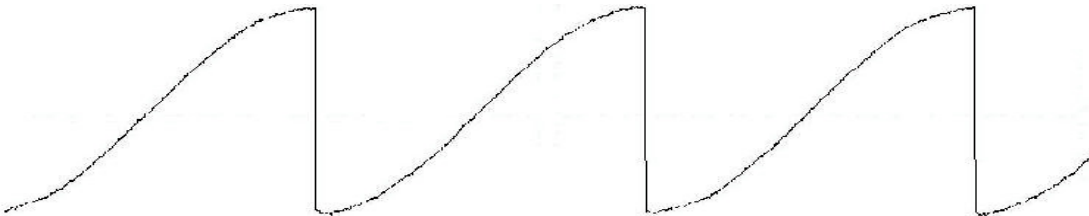
Exemples de formes d'onde

Cette partie fournit des exemples de générations de forme d'onde: sinus, carré, triangle pour différentes valeurs de rapport de cycles.

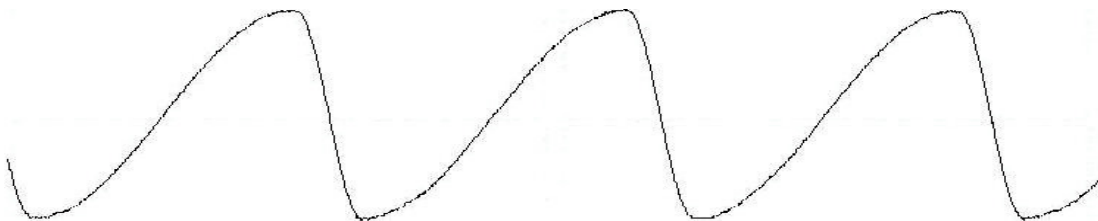
Attention: En tournant le vernier **DUTY CYCLE** la symétrie des formes d'ondes sinus et carré varie. Pour les signaux sinus, un signal carré distordu est obtenu et pour les signaux triangle, un signal rampe est obtenu.

Exemples de formes d'onde de type sinus

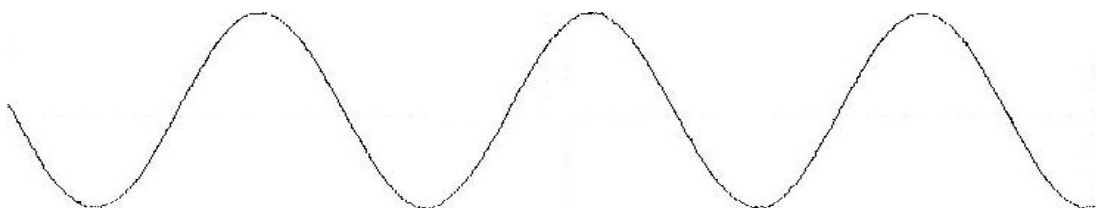
Exemple d'une forme d'onde sinus asymétrique, rapport de cycles: 0%.



Exemple d'une forme d'onde sinus asymétrique, rapport de cycles: 20%.



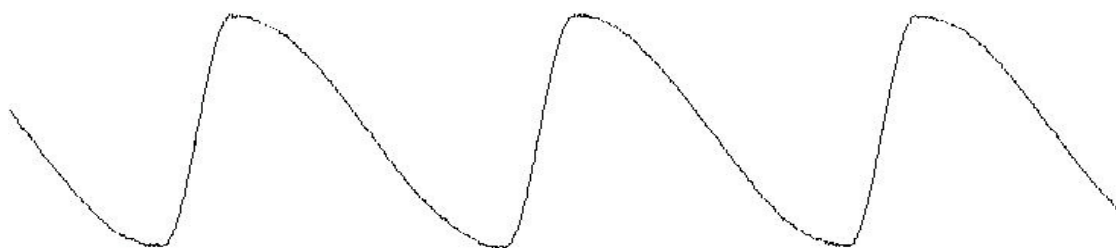
Exemple d'une forme d'onde sinus symétrique, rapport de cycles: 50%.



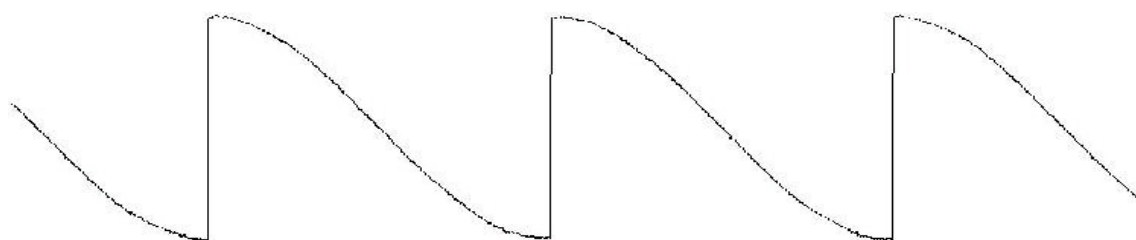
Exemple d'une forme d'onde sinus asymétrique, rapport de cycles: 68%.



Exemple d'une forme d'onde sinus asymétrique, rapport de cycles: 80%.

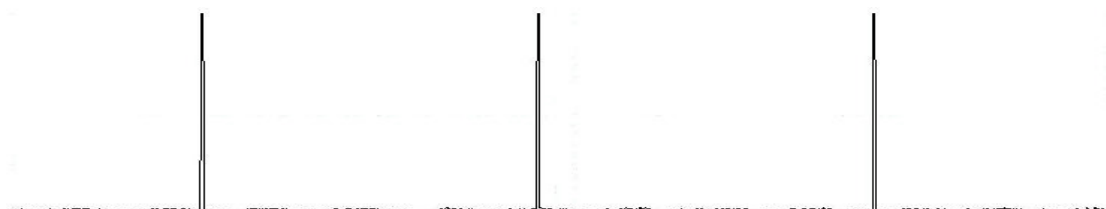


Exemple d'une forme d'onde sinus asymétrique, rapport de cycles: 100%.

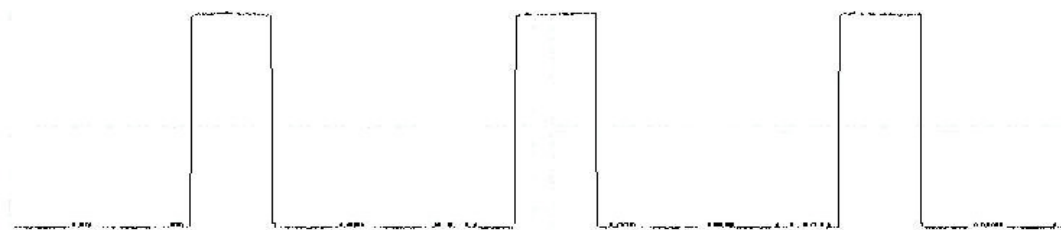


Exemples de signaux de formes d'onde carré

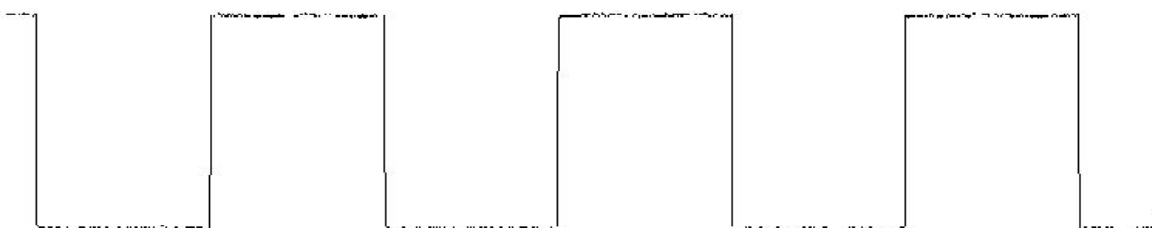
Exemple d'une forme d'onde carré asymétrique (impulsion), rapport de cycles: 0%.



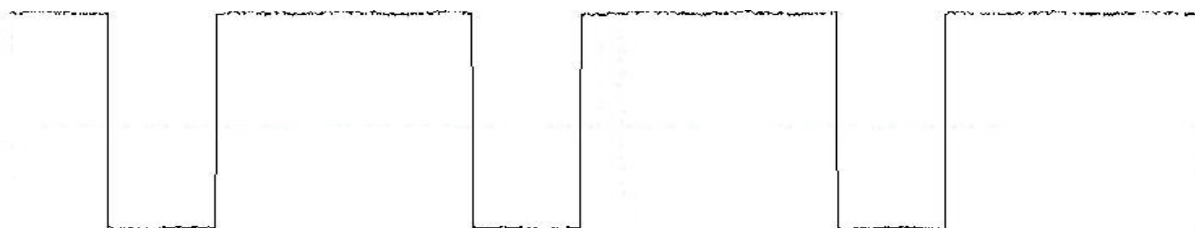
Exemple d'une forme d'onde carré asymétrique (impulsion), rapport de cycles: 25%.



Exemple d'une forme d'onde carré symétrique, rapport de cycles: 50%.



Exemple d'une forme d'onde carré asymétrique (impulsion), rapport de cycles: 70%.

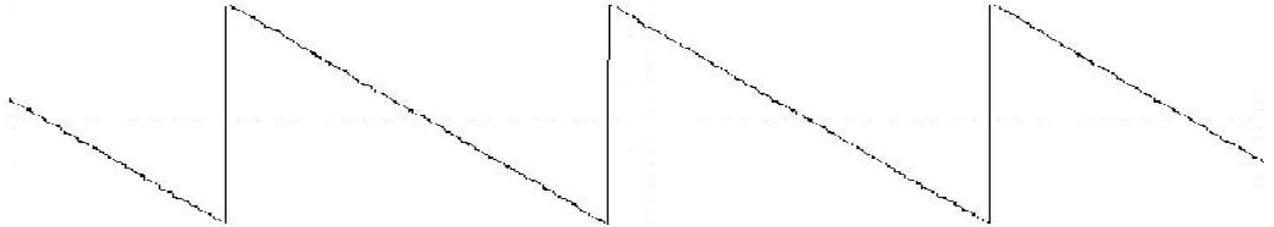


Exemple d'une forme d'onde carré asymétrique (impulsion), rapport de cycles: 95%.

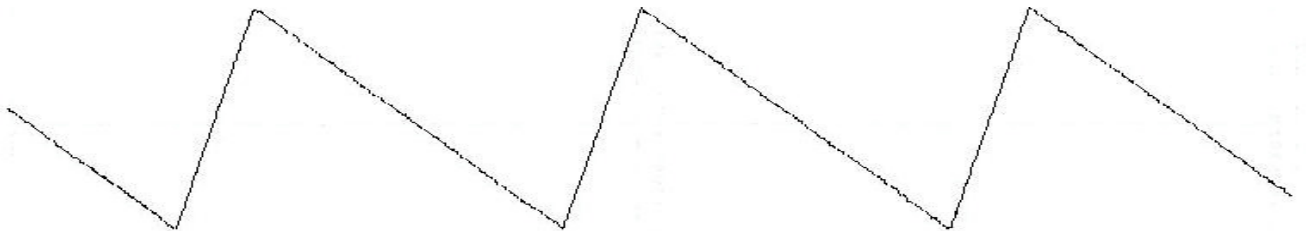


Exemples de signaux de formes d'ondes triangle (rampe)

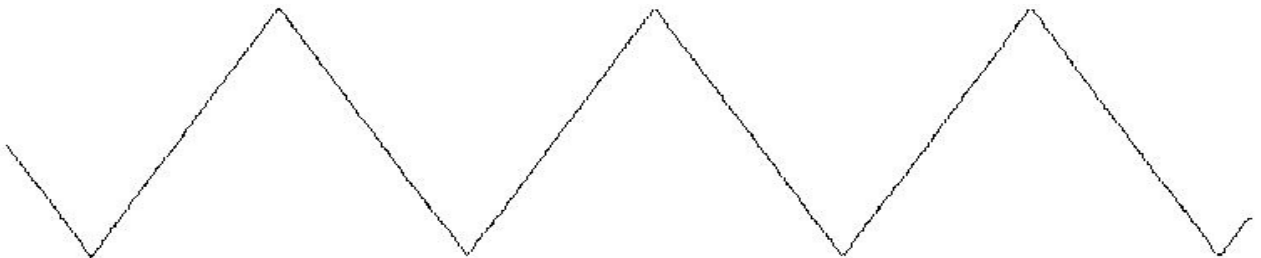
Exemple de forme d'onde rampe (triangle asymmetrique), rapport de cycles: 0%.



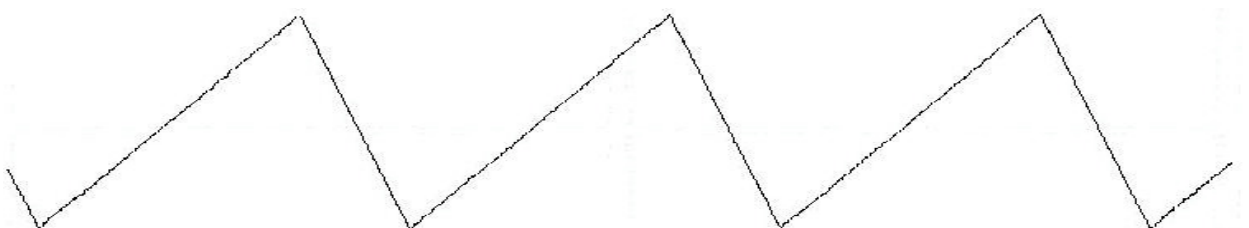
Exemple de forme d'onde rampe (triangle asymmetrique), rapport de cycles: 20%.



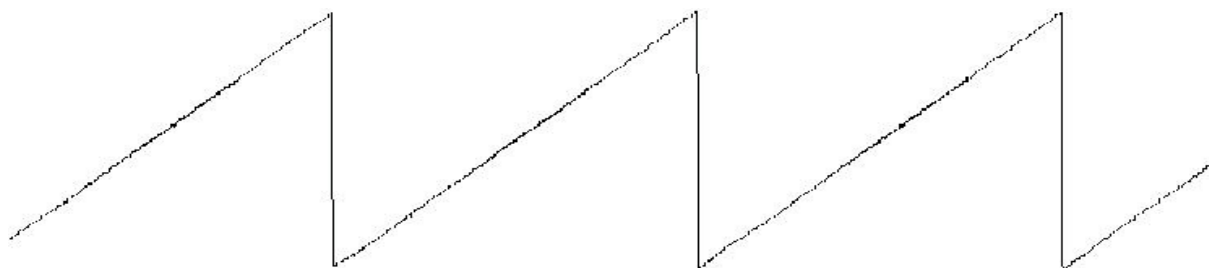
Exemple de forme d'onde triangle symétrique rapport de cycles: 50%.



Exemple de forme d'onde rampe (triangle asymmetrique), rapport de cycles: 70%.



Exemple de forme d'onde rampe (triangle asymmetrique), rapport de cycles: 100%.



Mode de contrôle à distance

Se reporter au manuel anglais pour le pilotage à distance

4. SPECIFICATIONS

CARACTERISTIQUES DE FREQUENCE:

Formes d'onde:	Sinus, Carré, Triangle, $\pm$ Impulsion, $\pm$ Rampe
Fréquence:	0.01 Hz à 10MHz
Gammes disponibles:	5
Résolution:	5 digits
Rapport de cycles variable:	0:100:1 continuellement variable, 3-digit résolution
Modes de fonctionnement:	VCG externe, Balayage interne et Fréquencemètre
Stabilité de la fréquence:	sortie varie moins de 0.09% en 15 minutes après une heure de fonctionnement

CARACTERISTIQUES DE SORTIE

Impédance:	$50\Omega \pm 10\%$
Niveau de sortie:	$0.01 \div 10V_{p-p}$ sous 50Ω $0.02 \div 20V_{p-p}$ en circuit ouvert
Gammes disponibles:	2
Précision:	$\pm 50mV_{pp}$ sous 50Ω
Résolution:	jusqu'à 4 digits
Atténuation:	$-20dB \pm 1dB$
Offset:	
Présélection:	$\pm 0.1V$ typique
Variable:	$\pm 10V$ en circuit ouvert, $\pm 5V$ sous 50Ω
Résolution:	4 digits

SIGNAL SINUS:

Distorsion:	$\leq 1\%$ typique à 1 kHz
Platitude:	$\pm 5\%$ (.45 dB)

SIGNAL CARRE:

Symétrie:	0.1Hz to 100 kHz $\leq 2\%$
Temps de montée:	$\leq 20ns$

SIGNAL TRIANGLE:

Linéarité:	$\geq 98\%$ to 100kHz
------------	-----------------------

SORTIE TTL:

Niveau (aprox): 0.8V à 2.4V
Temps de montée et descente: $\leq 25\text{ns}$ (10% à 90%)
Rapport de cycle: 50% typical

SORTIE CMOS :

Fréquence maximum: 10 MHz
Résolution: 3 digits
Niveau: 4V to 14V $\pm 0.5\text{ Vp-p}$, (5MHz max) Continuellement Variable
Temps de montée et descente, 4V: $\leq 120\text{ns}$ (10% to 90%)

ENTREE VCG (Générateur de contrôle de tension):

Tension d'entrée: 0-10 $\pm 1\text{V}$ provoque 100:1 fréquence change
Impédance: $10\text{K}\Omega \pm 5\%$

BALAYAGE:

Mode: LIN/LOG
Largeur: 100:1, continuellement variable, résolution 3-digit
Vitesse: 0.01 sec to 30 sec, continuellement variable, 4 digits résolution
Sortie de balayage: 0.1 $\div$ 10Vp-p sous 50Ω

FREQUENCEMETRE:

Gamme: 5Hz to 100MHz
Précision: Précision base de temps $\pm 1\text{ count}$
Précision base de temps $\pm 10\text{PPM}$ ($23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$)
Affichage: 9 digits
Vieillessement: + 5ppm/an
Entrée: 50mVpp to 10Vpp

INTERFACE: RS-232 utilisant un connecteur DB-9 femelle, vitesse de transmission fixe réglée à 9600 BPS

SOURCE D'ALIMENTATION: 110/220 VAC $\pm 10\%$, 50/60 Hz, sélectionnable par cavalier interne

DECLARATION OF CE CONFORMITY
according to EEC directives and NF EN 45014 norm
DECLARATION DE CONFORMITE CE
suivant directives CEE et norme NF EN 45014



SEFRAM INSTRUMENTS & SYSTEMES
32, rue Edouard MARTEL
42100 SAINT-ETIENNE (FRANCE)

Declares, that the below mentioned product complies with :
Déclare que le produit désigné ci-après est conforme à :

The European low voltage directive 73/23/EEC :
NF EN 61010-1 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use.

La directive Européenne basse tension CEE 73/23 :

NF EN 61010-1 Règles de sécurité pour les appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire.

The European EMC directive 89/336/EEC, amended by 93/68/EEC :
Emission standard EN 50081-1.
Immunity standard EN 50082-1.

La directive Européenne CEM CEE 89/336, amendée par CEE 93/68 :

En émission selon NF EN 50081-1.

En immunité selon NF EN 50082-1.

Pollution degree *Degré de pollution : 2*

Product name *Désignation :* **FUNCTION GENERATOR** *Générateur de fonctions*

Model Type : **BK4017B**

Compliance was demonstrated in listed laboratory and record in test report number

La conformité a été démontrée dans un laboratoire reconnu et enregistrée dans le rapport numéro **RC BK4017**

SAINT-ETIENNE the :
June 12th, 2008

Name/Position :
T. TAGLIARINO / Quality Manager

SEFRAM Instruments & Systèmes
32, rue Edouard Martel
F42009 – Saint-Étienne Cedex 2
France

Tel : 0825.56.50.50 (0,15€TTC/min)
Fax : 04.77.57.23.23

E-mail :

- support technique : **support@sefram.fr**
- service commercial : **sales@sefram.fr**