



---

---

AIM & THURLBY THANDAR INSTRUMENTS

TG1006

---

---

10MHz DDS Function Generator

INSTRUCTIONS EN FRANCAIS

Aim-TTi

---

# Table des matières

Specifications	2
Sécurité	5
Installation	6
Connexions	7
Généralités	8
Utilisation des formes d'onde standard	9
Balayage	12
FSK	14
Enregistrement et Rappel	15
LIST (LISTE)	16
Modulation d'amplitude	16
Compteur externe	17
Étalonnage et maintenance	17

**Remarque :** Vous pouvez télécharger les dernières révisions de ce manuel, des pilotes de périphérique, ainsi que des outils logiciels sur le lien suivant :  
<http://tti1.co.uk/downloads/manuals-generator.htm>

La référence de ce manuel est le : 48591-1250 - Édition 4

---

# Specifications

Specifications apply at 18°- 28°C after one hour warm-up, at maximum output into 50Ω.

## WAVEFORMS

Standard waveforms of Sine, Square, Triangle and DC.

### Sine

Range:	1mHz to 10MHz.
Resolution:	1mHz or 6 digits.
Accuracy:	10 ppm for 1 year; ± 1mHz below 0.2Hz.
Temperature Stability:	Typically <1 ppm/°C outside 18° to 28°C.
Output Level:	1mV to 10Vp-p into 50Ω.
Harmonic Distortion:	<0.3% THD to 20kHz (typically 0.1%). <-45dBc to 300kHz. <-30dBc to 10MHz (typically <-35dBc).
Non-harmonic Spuri:	<-55dBc to 1MHz, <-55dBc + 6dB/octave 1MHz to 10MHz.

### Square

Range:	1mHz to 10MHz.
Resolution:	1mHz or 6 digits.
Symmetry Control:	20% to 80%, 1mHz to 10MHz.
Accuracy:	10 ppm for 1 year; ± 1mHz below 0.2Hz.
Output Level:	1mV to 10Vp-p into 50Ω.
Rise and Fall Times:	<25ns.
Aberrations:	<5% + 2mV.

### Triangle

Range:	1mHz to 1 MHz.
Resolution:	1mHz or 6 digits.
Accuracy:	10 ppm for 1 year; ± 1mHz below 0.2Hz.
Output Level:	1mV to 10Vp-p into 50Ω.
Linearity Error:	<0.5% to 100 kHz.

## OPERATING MODES

### Continuous

Continuous cycles of the selected waveform are output at the programmed frequency.

### Sweep

Carrier Waveforms:	All
Sweep Mode:	Manual, linear or logarithmic, single or continuous.
Sweep Width:	From 0.1Hz to 10MHz in one range. Phase continuous. Independent setting of the start and stop frequency.
Sweep Time:	100ms to 999.99s (10ms resolution).
Sweep SYNC:	Start of sweep trigger available from SYNC output.
Sweep Trigger Source:	The sweep may be free run or a single sweep may be triggered from the front panel MAN TRIG key.
Manual Sweep Mode:	An analogue control can be used to set the generator to any intermediate frequency between the Start and Stop frequencies.

---

## Amplitude Modulation

Carrier Frequency:	From 1mHz to 10MHz.
Carrier Waveforms:	All.
Modulation Frequency:	400Hz internal. DC to 20kHz external.
External Modulation:	AM/COUNT IN socket.

## Frequency Shift Keying (FSK)

Phase coherent switching between two selected frequencies at a rate defined by the switching signal source.

Carrier frequency:	From 0.1Hz to 10MHz.
Carrier waveforms:	All.
Switch repetition rate:	DC to 10kHz (internal trigger).
Switching signal source:	Manual (front panel MAN TRIG key) or internal trigger generator.

## Frequency List

Step through up to 10 stored frequencies.

Carrier Waveforms:	All.
Frequency List:	Up to 10 frequencies from 1mHz to 10MHz.
Switching Source:	Manual from front panel MAN TRIG key.

## OUTPUTS

### Main Outputs

Output Impedance:	50 $\Omega$ and 600 $\Omega$ (not independent).
Amplitude:	2mV to 20V pk-pk open circuit, (1mV to 10V pk-pk into 50 $\Omega$ /600 $\Omega$ ) in four switch selectable ranges with 20dB vernier control within each range. Amplitude can be displayed in $V_{pk-pk}$ or $V_{rms}$ .
Attenuator:	0, -20dB, -40dB, or -60dB.
Amplitude Flatness:	$\pm 0.2$ dB to 500kHz; $\pm 2$ dB to 10MHz.
DC Offset Range:	$\pm 10$ V. DC offset plus signal peak limited to $\pm 10$ V from 50 $\Omega$ /600 $\Omega$ ; CLIP shows in display when offset plus signal peak exceeds $\pm 10$ V. DC offset plus waveform attenuated proportionally by the attenuator.
Resolution:	3 digits for both Amplitude and DC Offset.

### SYNC Out

Automatically selected to be either Waveform Sync or Sweep Sync.

Waveform Sync:	A square wave at the main waveform frequency. Symmetry is 50% for sine and triangle waves at MAIN OUT; for square waves symmetry is the same as that of the waveform at MAIN OUT.
Sweep Sync:	Outputs a trigger signal at the start of sweep to synchronize an oscilloscope.
Output Signal Level:	Output impedance 50 $\Omega$ nominal. Logic levels of <0.8V & >3V.

## INPUTS

### AM In

The AM/COUNT IN socket is set to AM input when EXT AM is selected.

Input Impedance:	40k $\Omega$ .
Input Sensitivity:	Approximately 2V peak-peak for 100% modulation.

 Maximum Allowable Input Voltage:  $\pm 10$ V.

---

## Count In

The AM/COUNT IN socket is set to external frequency measurement when EXT COUNT is selected.

Input Impedance: 1M $\Omega$ //20pF.  
Input Sensitivity: 50mVrms (sinewave).



Maximum Allowable Input Voltage: 30Vdc/30Vrms to 50Hz/60Hz with respect to ground  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ , reducing to 1Vrms above 1MHz.

## DISPLAY FUNCTIONS

The LCD shows generator frequency setting at a resolution of 4 digits simultaneously with output amplitude/offset, together with various status annunciators. Alternatively, the generator frequency setting can be displayed independently of amplitude/offset to a resolution of 6 digits. The LCD also functions as the external frequency measurement display with up to 7 digits of resolution.

### Internal Measurement Accuracy

Amplitude: Display shows peak-to-peak amplitude or rms value. Display corrected for attenuator setting and waveform type. 3-digit resolution, accuracy typically  $\pm 5\%$  of range full scale.  
DC Offset: 3-digit resolution; accuracy typically  $\pm 2\%$  of setting  $\pm 1$  digit. Display corrected for attenuator setting.

### External Frequency Measurement

Frequency Range: 3Hz to >120MHz.  
Frequency Resolution: Up to 7 digits displayed.  
Input Sensitivity: Better than 50mVrms (sinewave).  
Measurement Time: Automatic.  
Accuracy:  $\pm 1$  digit  $\pm$  timebase accuracy.  
Timebase Accuracy:  $< \pm 5$ ppm initial error;  $< \pm 5$  ppm/year ageing rate; typically less than 1ppm/ $^{\circ}$ C.

## GENERAL

Display: LCD.  
Data Entry: Keyboard selection of mode; value entry direct by numeric keys or by rotary control.  
Stored Settings: Up to 10 output frequencies may be stored and recalled from non-volatile memory.  
Size: 260(W) x 88(H) x 235(D)  
Weight: 1.45kg. (3.2lb.)  
Power: 110-120V AC or 220V-240V AC  $\pm 10\%$ , 50/60Hz, adjustable internally; 35VA max. Installation Category II.  
Operating Range:  $+5^{\circ}$ C to  $40^{\circ}$ C, 20-80% RH.  
Storage Range:  $-20^{\circ}$ C to  $+60^{\circ}$ C.  
Environmental: Indoor use at altitudes up to 2000m, Pollution Degree 2.  
Safety & EMC: Complies with EN61010-1 & EN61326.

Ce générateur est un appareil de Classe de sécurité I suivant la classification CEI et il a été conçu pour satisfaire aux dispositions de la norme EN61010-1 (Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire). Il s'agit d'un appareil de catégorie d'installation II destiné à fonctionner sur une alimentation monophasée habituelle.

Cet appareil a été soumis à des essais conformément à la norme EN61010-1 et il a été fourni en parfait état de sécurité. Le présent manuel d'instructions contient des informations et avertissements que l'utilisateur doit suivre afin d'assurer une utilisation sans danger et de conserver l'appareil dans un parfait état de sécurité.

Cet appareil a été conçu pour être utilisé en intérieur, dans un environnement de pollution de degré 2 et sur une plage de températures de 5 ° à 40 °C, entre 20 % et 80 % d'humidité relative non condensante. Il pourra être ponctuellement soumis à des températures comprises entre +5 °C et -10 °C sans dégradation de sa sécurité. Ne pas l'utiliser dans une situation de condensation.

L'utilisation de cet appareil d'une manière non spécifiée par les présentes instructions risque d'affecter la protection de sécurité fournie. Ne pas utiliser l'appareil hors de ses tensions d'alimentation nominales ou de ses gammes de conditions ambiantes de fonctionnement.

## AVERTISSEMENT ! CET APPAREIL DOIT ÊTRE RELIÉ À LA TERRE

Toute interruption du conducteur de terre de la prise secteur à l'intérieur ou à l'extérieur de l'appareil rendra ce dernier dangereux. Il est interdit d'effectuer une coupure intentionnelle. Ne pas utiliser de cordon prolongateur sans conducteur de protection, sous peine d'annuler sa capacité de protection.

Lorsque l'appareil est relié à son alimentation, il est possible que les bornes soient sous tension et l'ouverture des couvercles ou la dépose de pièces (à l'exception de celles auxquelles on peut accéder manuellement) risque de mettre à découvert des pièces sous tension. Débrancher l'appareil de toute source de tension avant de l'ouvrir pour effectuer des réglages, remplacements, travaux d'entretien ou de réparations.

Éviter dans la mesure du possible d'effectuer des réglages, travaux de réparations ou d'entretien lorsque l'appareil ouvert est sous tension. En cas d'absolue nécessité, seul un technicien compétent qualifié concernant les risques encourus pourra cependant effectuer ces interventions.

S'il est évident que l'appareil est défectueux, qu'il a été subi des dégâts mécaniques, qu'il a été exposé à une humidité excessive ou à une corrosion chimique, la protection de sécurité peut en être diminuée et l'appareil devra être mis hors service et renvoyé à l'usine pour vérifications et réparations.

Remplacer les fusibles uniquement par des fusibles de l'intensité nominale requise et du type spécifié. Il est interdit d'utiliser des fusibles bricolés et de court-circuiter les porte-fusibles.

Ne pas mouiller l'appareil lors de son nettoyage.

Les symboles suivants figurent sur l'appareil ainsi que dans le présent manuel :-



**Attention** - se référer à la documentation jointe ; toute utilisation incorrecte risque d'endommager l'appareil.



Borne reliée à la masse du châssis.



Courant alternatif.

## Tension d'alimentation sur secteur

La tension d'alimentation de l'appareil est indiquée sur le panneau arrière. S'il s'avère nécessaire de changer la tension d'alimentation de 230 V à 115 V ou vice-versa, procéder comme suit :

1. Déconnecter l'appareil de toute source d'alimentation.
2. Dégrafer le panneau avant en tirant doucement au centre de chaque côté long vers le haut et vers l'avant.

Les deux moitiés du boîtier sont maintenues ensemble par 4 rivets poussoirs en plastique. En plaçant la lame d'un petit tournevis dans la fente à côté de chaque rivet, libérer d'abord la tête du rivet puis dégager complètement le corps de la fixation. Écarter les deux moitiés du boîtier. Visitez le site [www.tti-test.com](http://www.tti-test.com) pour en savoir plus.

3. Déposer les vis qui maintiennent la carte à circuits imprimés principale sur le dessus du boîtier et soulever la carte avec les panneaux avant et arrière attachés dessus jusqu'à son retrait total.
4. Changer les connexions zéro ohm appropriées à côté du transformateur sur la carte à circuits imprimés.

Connexion LK2 uniquement pour une alimentation à 230 V

Connexions LK1 et LK3 uniquement pour une alimentation à 115 V

5. Reposer la carte à circuits imprimés sur le dessus du boîtier en s'assurant que toutes les connexions (et tout particulièrement la masse) sont correctement rétablies, puis reposer le fond du boîtier.
6. Pour se conformer aux prescriptions des normes de sécurité, la tension d'alimentation indiquée sur le panneau arrière doit être modifiée pour indiquer clairement le nouveau réglage de tension.
7. Changer le fusible en fonction de la nouvelle tension d'alimentation, voir ci-dessous.

## Fusible

Un fusible doté de la temporisation adaptée à la tension d'alimentation sélectionnée doit être posé.

Pour une alimentation à 230 V, utiliser un HBC 125 mA (T) 250 V.

Pour une alimentation à 115 V, utiliser un HBC 250 mA (T) 250 V.

Remplacer les fusibles uniquement par des fusibles de l'intensité nominale requise et du type spécifié. Il est interdit d'utiliser des fusibles bricolés et de court-circuiter les porte-fusibles.

## Cordon secteur

Brancher l'appareil sur l'alimentation secteur à l'aide du cordon secteur fourni. S'il s'avère nécessaire d'utiliser une fiche secteur destinée à un autre type de prise murale, employer un cordon secteur correctement dimensionné et homologué en l'équipant de la fiche murale voulue et d'un connecteur IEC60320 C13 du côté de l'appareil. Pour déterminer l'intensité nominale minimale du cordon en fonction de l'alimentation sur secteur prévue, consulter les caractéristiques de puissance nominale figurant sur le matériel ou dans le chapitre Spécifications.

### **AVERTISSEMENT ! CET APPAREIL DOIT ÊTRE RELIÉ À LA TERRE**

Toute interruption du conducteur de terre de la prise secteur à l'intérieur ou à l'extérieur de l'appareil rendra ce dernier dangereux. Il est interdit d'effectuer une coupure intentionnelle.

---

# Connexions

## MAIN OUT (SORTIE PRINCIPALE) (50 Ω et 600 Ω)

Il s'agit de la sortie principale du générateur, dotée d'une impédance source de sortie de 50 Ω ou 600 Ω ; les sorties ne sont **pas** indépendantes. Chaque sortie génère un f.e.m. allant jusqu'à 20 V de crête à crête qui va restituer 10 V crête à crête sur une charge correspondante. Les sorties peuvent supporter un court-circuit pendant 10 minutes.



Ne pas appliquer de tension extérieure sur cette sortie.

## SYNC

Automatiquement réglé sur Waveform Sync (synchronisation des formes d'onde) ou Sweep Sync (synchronisation du balayage).

Synchronisation des formes d'onde :	Onde carrée à la fréquence principale de la forme d'onde. La symétrie est de 50 % pour les ondes sinusoïdales et triangulaires sur MAIN OUT (sortie principale) ; pour les ondes carrées, la symétrie est identique à celle de la forme d'onde sur MAIN OUT.
Sweep Sync (synchronisation balayage) :	Produit un signal de déclenchement au départ du balayage pour synchroniser un oscilloscope.
Output Signal Level (Niveau du signal de sortie) :	<b>Impédance de sortie</b> 50 Ω nominale. Niveaux logiques de < 0,8 V et > 3 V.

SYNC supporte les courts-circuits.



Ne pas appliquer de tension extérieure sur cette sortie.

## AM/COUNT IN

La prise AM/COUNT IN est réglée sur la mesure de fréquence externe lorsque le commutateur EXT COUNT est en position ON .

Impédance d'entrée : 1 MΩ//20 pF.

Sensibilité d'entrée : 50 mVrms (onde sinusoïdale).



Tension d'entrée maximale admissible : 30 V<sub>CC</sub>/30 Vrms à 50 Hz/60 Hz par rapport à la masse  $\perp$ , réduit à 1 Vrms au-dessus de 1 MHz.

La prise AM/COUNT IN est réglée sur l'entrée AM lorsqu'EXT AM est sélectionné (commutateur EXT COUNTER en position OFF .

Impédance d'entrée : 40 kΩ.

Sensibilité d'entrée : Environ 2 V de crête à crête pour une modulation de 100 %.



Tension d'entrée maximale admissible : ± 10 V.

---

# Généralités

Ce chapitre sert d'introduction générale à l'organisation de l'appareil et doit être lu avant la première utilisation du générateur. Le fonctionnement détaillé est décrit dans les chapitres suivants, en commençant par l'Utilisation des formes d'onde standard.

Dans ce manuel, les commandes et les prises sont désignées par des majuscules, par ex. AM DEPTH, MAIN OUT ; les valeurs de paramètres et messages affichés sur l'écran LCD sont présentés dans une police différente, par ex. **SWP-LOG**, **Func OFF**.

## Principes de la DDS

Dans cet appareil, les formes d'onde sont générées par synthèse numérique directe (DDS). Un accumulateur de phase est incrémenté à une cadence proportionnelle à la fréquence de sortie requise. Les 12 bits les plus significatifs de l'accumulateur servent à adresser une table de conversion en mémoire morte qui convertit les informations de phase en données d'amplitude de signaux sinusoïdaux ; ces données sont ensuite transmises à un convertisseur numérique-analogique (DAC) qui produit la forme d'onde de sortie. Pour les ondes triangulaires, la table de conversion en mémoire morte est ignorée et la sortie de l'accumulateur de phase est directement transmise au DAC. À basse fréquence, l'ensemble des 4096 points de l'onde de sortie est lu, mais dès que la fréquence augmente, ces points sont progressivement ignorés. Les ondes sinusoïdales et triangulaires sont ensuite filtrées pour lisser les pas dans la sortie du DAC ; cette technique assure une bonne pureté des ondes sinusoïdales jusqu'à la fréquence maximale du générateur, mais la limite pratique à la conservation d'une excellente linéarité des triangles n'est que de 100 kHz environ. Les ondes carrées et les impulsions sont dérivées de l'onde sinusoïdale à l'aide d'un comparateur de seuil variable ; ceci permet le contrôle de symétrie de ces formes d'onde sur toute la gamme de fréquences de l'appareil.

Les principaux avantages de la DDS par rapport à la génération analogique conventionnelle sont les suivantes :

- La précision et la stabilité de fréquence sont celles de l'oscillateur à quartz.
- Les fréquences peuvent être réglées avec une haute résolution des mHz aux MHz.
- Faible bruit de phase et faibles distorsions.
- Des balayages de fréquence très larges sont possibles.
- Commutation rapide de fréquence en phase continue.

## Mise sous tension

Mettre le générateur sous tension à l'aide du commutateur POWER ON/OFF sur le panneau arrière. Afin de déconnecter complètement l'appareil de l'alimentation CA, débrancher le cordon d'alimentation à l'arrière de l'appareil ou éteindre la prise d'alimentation CA ; il convient de s'assurer que l'élément utilisé pour déconnecter l'appareil est accessible. Déconnecter l'appareil de l'alimentation CA lorsqu'il n'est pas utilisé.

S'assurer que les commutateurs à bouton-poussoir des sections AMPLITUDE MOD et EXT COUNTER du panneau de commande sont toutes dans la position « sortie » (■) et que les modes de fonctionnement Sweep, FSK et List (voir ci-dessous) ne sont pas activés, autrement dit, régler le générateur dans son mode de fonctionnement libre normal ; sélectionner la fonction sinusoïdale à l'aide des boutons FUNCTION. L'écran affichera la fréquence et l'amplitude de sortie crête à crête à l'aide d'indicateurs de plage appropriés.

## Fonctions Shift (Majuscule)

Cet instrument est doté de fonctions « shift » qui permettent de sélectionner et de configurer Sweep (balayage), FSK, List (liste), Store (Enregistrement) et Recall (Rappel) ; appuyer sur SHIFT (l'écran affiche **SHIFT**), puis sur la fonction ou le paramètre requis. Sweep, FSK et List sont définis comme des modes de fonctionnement et doivent donc être activés et désactivés en conséquence. Il n'est possible d'exécuter qu'un seul de ces modes de fonctionnement à la fois ; l'activation d'un deuxième mode de fonctionnement entraînera la désactivation du premier. Pour obtenir confirmation du mode activé, une notification apparaît momentanément à l'écran lorsqu'un mode de fonctionnement est activé ou désactivé. Par exemple, **LIST on** s'affiche

---

lorsque la fonction Liste de fréquences est activée. Si un mode de fonctionnement est déjà en cours d'exécution, celui-ci est désactivé avant l'activation de la nouvelle fonction. L'écran affiche alors, par exemple, **FS OFF** (si FSK était activé) avant d'afficher **LISt on**. Tous les paramètres des modes de fonctionnement contrôlés par la fonction shift, tels que SWEEP TIME (durée de balayage), sweep START frequency (fréquence de départ de balayage, etc. peuvent être configurés lorsque l'un des modes de fonctionnement contrôlés par la fonction shift est activé ou lorsque tous les modes sont désactivés. Lorsque la configuration d'un paramètre de mode de fonctionnement contrôlé par la fonction shift est terminée, l'écran affiche **done**.

## Rétention des données à la mise hors tension

Lorsque l'appareil est mis hors tension, les paramètres suivants sont enregistrés dans une mémoire non-volatile : fréquence principale du générateur, les 10 fréquences définies par l'utilisateur, la durée de balayage, les fréquences de départ et de fin du balayage, la sélection de lin ou log, les fréquences FSK F0 et F1, et la cadence FSK.

## Écrans d'affichage standard

L'appareil est doté de 3 écrans d'affichage standard :

- Affichage et saisie haute résolution de la fréquence : accessible sur pression de la touche **FREQ** et utilisé pour modifier et afficher la fréquence de sortie du générateur de façon continue à une résolution plus élevée de 6 chiffres. *Cet écran n'est pas disponible lorsque l'un des modes de fonctionnement contrôlés par la fonction shift est activé.*
- Niveau d'amplitude avec affichage de la fréquence à une résolution inférieure : accessible sur pression de la touche **PK/RMS** et utilisé pour afficher le niveau d'amplitude de la sortie principale sous forme de tension crête à crête ou de tension r.m.s, ainsi que la fréquence de sortie du générateur, à une résolution inférieure de 4 chiffres. Il s'agit de l'écran par défaut lors de la mise sous tension.
- Niveau de décalage avec affichage de la fréquence à une résolution inférieure : accessible sur pression de la touche **OFFSET** et utilisé pour afficher le niveau de décalage de la sortie principale ainsi que la fréquence de sortie du générateur à une résolution inférieure de 4 chiffres.

*Remarque* : L'utilisateur peut choisir entre les écrans d'amplitude et de décalage lorsque l'un des modes de fonctionnement contrôlés par la fonction shift est activé.

---

# Utilisation des formes d'onde standard

## Réglage des fréquences

En appuyant sur la touche **FREQ**, on obtient l'écran d'affichage haute résolution de la fréquence. La fréquence peut être directement saisie au clavier dans les unités qui conviennent, par ex. la valeur 12,34 kHz pourra saisie directement en kHz, mais elle pourra également être saisie sous la forme 12340 Hz ou 0,01234 MHz. Les indicateurs d'affichage indiquent **Hz**, **kHz** ou **MHz**. La touche **CE** efface le dernier chiffre saisi et la touche **ESCAPE** permet de retourner à l'écran d'affichage haute résolution de la fréquence sans modifier la fréquence du générateur. Une pression de la touche **JOG** active la fonction pas à pas. Lorsque la fonction pas à pas est activée, tourner le bouton rotatif permet d'incrémenter ou de décrémenter la valeur numérique en pas déterminés par la position du curseur d'édition (chiffre clignotant), que l'on déplace d'un chiffre vers la gauche à chaque pression de la touche **JOG**. Lorsque le curseur d'édition atteint le dernier chiffre, la pression suivante de **JOG** renvoie le curseur au dernier chiffre. La fonction **JOG** peut être désactivée en appuyant sur la touche **JOG OFF**, qui désactive ainsi la molette rotative et éviter la modification accidentelle non souhaitée de la fréquence du générateur.

Veillez noter qu'une pression de la touche **FREQ** permet non seulement de saisir la fréquence, mais termine/désactive tout mode de fonctionnement contrôlé par la fonction shift déjà activé. Il s'agit ainsi d'une méthode rapide permettant de retourner à un mode de fonctionnement en fréquence fixe continue.

---

## Forme d'onde

La forme d'onde de sortie est sélectionnée en appuyant sur l'un des trois boutons de fonction, pour obtenir une onde sinusoïdale, carrée ou triangulaire. Lors que les trois commutateurs sont « sortis » (résultat obtenu en n'enfonçant l'un des boutons qu'à moitié), la sortie sera à un niveau CC uniquement ; cela est utile, car il est ainsi possible de tester le seuil d'entrée d'un circuit sans avoir à le connecter à une alimentation CC externe.

Lorsque la forme d'onde carrée est sélectionnée, SYMMETRY (symétrie) est activé et la commande SYMMETRY peut être utilisée pour faire varier le rapport cycle de 20 % à 80 % afin de produire des formes d'ondes à largeurs d'impulsions variables (position centrale pour un rapport de 50 %). Lorsque SYMMETRY est activé, l'indicateur **SYM** s'affiche.

## Amplitude

L'amplitude de la sortie MAIN OUT est réglée par la commande AMPLITUDE et les commutateurs ATTENUATOR (atténuateur). La tension maximale de sortie est de 20 Volts crête à crête en circuit ouvert, de 10 Volts crête à crête lorsqu'elle est pourvue d'une terminaison dotée de l'impédance caractéristique de la sortie.

La commande AMPLITUDE est dotée d'une plage supérieure à 20 dB ; les commutateurs ATTENUATOR permettent de sélectionner une atténuation pouvant atteindre -60 dB (lorsque les deux commutateurs sont enfoncés ensemble). Utilisées conjointement, ces commandes offrent une plage de 20 V crête à crête à 2 mV crête à crête, ou 10 V crête à crête à 1 mV crête à crête dans l'impédance caractéristique de la sortie.

Une atténuation encore supérieure de la sortie 50  $\Omega$  MAIN OUT peut être obtenue à l'aide d'atténuateurs 50  $\Omega$  BNC standard. Pour conserver l'intégrité de la forme d'onde, seul un câble de 50  $\Omega$  doit être utilisé et la connexion de réception doit être équipée d'une terminaison d'une charge de 50  $\Omega$ .

Les sorties MAIN OUT peuvent supporter un court-circuit pendant une période de 10 minutes à la sortie maximale et pour des périodes de temps plus longue lorsque le niveau de sortie est moindre. Cependant, la connexion d'une tension externe dans les prises de sortie endommagera l'appareil. Les sorties 50  $\Omega$  et 600  $\Omega$  ne sont pas indépendantes, si l'une est terminée, l'amplitude de l'autre s'en trouvera affectée.

L'amplitude est affichée sur le côté droit de l'écran LCD ; la touche PK-PK/RMS permet d'alterner l'affichage de la tension crête à crête et de la tension r.m.s. ; les indicateurs affichent les unités de la façon suivante : **V<sub>p-p</sub>**, **mV<sub>p-p</sub>**, **V<sub>rms</sub>** ou **mV<sub>rms</sub>**. La valeur affichée est correctement ajustée en fonction des paramètres de l'atténuateur et de la forme d'onde. L'affichage indique la tension en circuit ouvert ; la tension réelle au niveau de la prise est égale à la moitié de la valeur affichée lorsque la sortie est pourvue d'une terminaison dotée de l'impédance caractéristique.

## Décalage CC

La commande DC OFFSET a une plage de  $\pm 10$  Volts pour 50  $\Omega$ /600  $\Omega$  dans tous les modes de sortie ; la commande est en position centrale à 0 Volts.  $\pm 5$  V pour l'impédance caractéristique de sortie) Le décalage **CC** plus forme d'onde est atténué de façon proportionnelle par les commutateurs ATTENUATOR.

Le décalage CC peut être affiché au lieu de l'amplitude de sortie en appuyant sur la touche OFFSET. L'affichage indique le décalage de tension en circuit ouvert (en volts) et un indicateur **DC** ; la tension réelle au niveau de la prise est égale à la moitié de la valeur affichée lorsque la sortie est pourvue d'une terminaison dotée de l'impédance caractéristique.

---

## Sync Output (Sortie de synchronisation)

La sortie SYNC fournit une sortie de niveau TTL/CMOS qui passe automatiquement de l'une des options suivantes à l'autre :

- **Synchronisation de forme d'onde:** Une phase de signal de synchronisation coïncidant avec la forme d'onde de MAIN OUT. Pour les ondes sinusoïdales et triangulaires, le front montant de la forme d'onde synchronisée est au point de phase 0° et le front descendant est au point de phase 180°. Pour les ondes carrées et les impulsions, phase et symétrie coïncident avec MAIN OUT.
- **Sweep sync:** Produit un signal de déclenchement au départ du balayage avec une largeur égale à la moitié du balayage total (point central) pour synchroniser un oscilloscope.

## Messages d'erreur

Un message d'erreur (**Error**) s'affiche à l'écran lorsque l'on tente d'effectuer un réglage illégal, généralement en saisissant un nombre situé en dehors de la plage de valeurs autorisées. Si cela se produit lors du réglage de la fréquence principale du générateur, la saisie est rejetée et le réglage de la fréquence reste inchangé.

Cependant, si cela se produit lors du réglage d'un paramètre de fonctionnement contrôlé par la fonction shift, la valeur est fixée à la valeur maximum ou minimum autorisée comme suit :

Valeur saisie < Minimum de la plage : la valeur est fixée à la valeur minimale de la plage.

Valeur saisie > Maximum de la plage : la valeur est fixée à la valeur maximale de la plage.

Un message d'erreur s'affiche également si la forme d'onde triangulaire est sélectionnée alors que la fréquence de la sortie MAIN est supérieure à 1 MHz. Dans ce cas, la fréquence est réglée sur 1 MHz. Cependant, une telle condition peut également être remplie lors d'une utilisation d'un mode de fonctionnement contrôlé par la fonction shift, voire même lors d'un fonctionnement en mode compteur de fréquence ; dans ce cas, la fréquence de la sortie principale et les paramètres pertinents du mode de fonctionnement contrôlé par la fonction shift seront modifiés automatiquement. Pour de plus amples informations au sujet des conséquences d'une telle situation ou d'autres conditions d'erreur possibles, voir les chapitres Balayage, FSK, Enregistrement et Rappel et Compteur de fréquences.

Lors d'un message d'erreur, le bruitier retentira deux fois pour indiquer qu'une erreur s'est produite.

## Principes du balayage

L'ensemble des formes d'onde peut faire l'objet d'un balayage en phase continue de 0,1 Hz jusqu'à la fréquence maximale de la forme d'onde sélectionnée. Bien que la fréquence soit parcourue pas à pas et non pas réellement balayée comme sur un générateur analogique, le court intervalle de pas (500  $\mu$ s) donne une approximation étroite d'un appareil analogique, hormis pour les balayages les plus larges dans la durée la plus courte ; voir le chapitre Résolution des pas de fréquence pour en savoir plus.

Les pas de fréquence sont calculés et mis à jour en temps réel à un taux de 2 kHz avec la plus grande précision, suivant une loi de balayage linéaire ou logarithmique sélectionnée par l'utilisateur.

Le mode balayage est activé et désactivé sur pression de la touche SHIFT puis de la touche SWEEP (touche numérique 7) sur le clavier ; l'indicateur **SWP** s'affiche à l'écran. Il s'agit de la seule méthode d'activation du mode balayage ; cependant, il est également possible de désactiver le mode balayage en activant un autre mode de fonctionnement (FSK ou LIST) ou en appuyant sur la touche FREQ qui désactive toutes les fonctions shift.

## Gamme de balayage

La gamme maximale de balayage pour toutes les formes d'onde va de 0,1 Hz à 10 MHz, sauf pour le triangle (limité à 1 MHz). La plage Sweep est définie par les fréquences de départ et de fin, qui définissent les deux extrémités du balayage. Ces points sont saisis directement à l'aide du clavier numérique, avec une résolution de 0,1 Hz. La fonction balayage peut effectuer des balayages aux fréquences ascendantes ou descendantes ; la direction du balayage est déterminée par les fréquences de départ et d'arrêt ; en effet, le balayage s'effectue toujours de la fréquence de départ à la fréquence d'arrêt. Ainsi, si la fréquence d'arrêt est réglée sur une valeur supérieure à la valeur de départ, le balayage sera ascendant, alors que si la valeur de la fréquence d'arrêt est inférieure à la valeur de la fréquence de départ, le balayage sera descendant.

Les fréquences de départ et d'arrêt peuvent être vérifiées et mises à jour en appuyant sur la touche **SHIFT** puis sur la touche START (touche numérique 5) ou STOP (touche numérique 6) respective. Lorsque la fréquence de départ ou d'arrêt est sélectionnée, la fréquence actuelle est affichée avec une résolution de 4 chiffres ; cette valeur peut ensuite être modifiée en saisissant la valeur souhaitée directement sur le clavier ou laissée telle quelle en appuyant sur SHIFT, ESCAPE ou toute autre touche de l'écran d'affichage (FREQ, PK-PK/RMS ou OFFSET).

## Durée de balayage

La durée de balayage peut être réglée en saisissant sur le clavier une valeur de 0,1 s à 999.99 s avec une résolution de 10 ms. Les durées de balayage les plus courtes comporteront le plus petit nombre de pas (une durée de balayage de 100 ms ne comportera que 200 pas tandis qu'une durée de 10 s aura 20 000 pas) et auront par conséquent une résolution de pas grossière avec des balayages très larges. Voir le chapitre Résolution des pas de fréquence pour en savoir plus.

La durée de balayage peut être vérifiée et mise à jour en appuyant sur la touche SHIFT puis sur SWEEP TIME (touche numérique 4). Lorsque la durée de balayage est sélectionnée, la valeur actuelle s'affiche avec une résolution de 10 ms (ou 5 chiffres). Cette valeur peut ensuite être modifiée en saisissant la valeur souhaitée directement sur le clavier ou laissée telle quelle en appuyant sur SHIFT, ESCAPE ou toute autre touche de l'écran d'affichage.

## Sélection LIN/LOG

La fonction balayage dispose d'une fonction permettant de produire un balayage suivant une loi de balayage linéaire ou logarithmique sélectionnée par l'utilisateur. Pour sélectionner LIN ou LOG, appuyer sur la touche SHIFT puis sur LIN (touche numérique 8) ou LOG (touche numérique 9) pour obtenir respectivement un balayage linéaire ou logarithmique. Il s'agit d'une sélection par basculement ; la sélection de l'une des options désactive donc l'autre.

Si la fonction balayage est activée, l'indicateur **LIN** ou **LOG** sera affiché en conséquence.

---

## Balayage manuel

Lorsque le mode de fonctionnement par balayage est activé, sa condition de balayage manuel par défaut est initialisée. Ceci permet à l'utilisateur d'effectuer un balayage manuel de la fréquence de départ à la fréquence d'arrêt à l'aide de la commande MANUAL SWEEP. Au total, le balayage manuel propose 510 pas de fréquence entre les fréquences de départ et d'arrêt. La fréquence du pas actuel du balayage est affichée avec une résolution de 4 chiffres. Le balayage de fréquence peut suivre une loi de balayage linéaire ou logarithmique ; sa valeur actuelle peut être enregistrée à l'aide de la fonction d'enregistrement, voir le chapitre Enregistrement et Rappel pour de plus amples informations. Si la forme d'onde triangulaire est sélectionnée et que la fréquence de balayage manuel dépasse la limite de 1 MHz, un message d'erreur s'affiche et les fréquences de départ et d'arrêt sont ajustées en fonction afin d'être limitées à une fréquence maximale de 1 MHz.

## Sweep Triggering (déclenchement du balayage)

Lorsque le mode de fonctionnement par balayage est activé et dans son réglage par défaut (c'est-à-dire en mode balayage manuel), l'utilisateur peut choisir un balayage unique ou continu. Pour initialiser un balayage unique, appuyer sur la touche MAN TRIG ; ceci produit un balayage unique de la fréquence de départ à la fréquence d'arrêt dans la durée de balayage définie. Une fois le balayage terminé, l'appareil retourne en mode balayage manuel au pas de fréquence déterminé par la position de la commande MANUAL SWEEP. Pour initialiser le mode balayage continu, appuyer sur la touche RUN ; ceci produit des balayages continus entre les fréquences de départ et d'arrêt dans la durée de balayage définie. En cours de balayage (qu'il s'agisse d'un balayage unique ou continu, la fréquence actuelle de balayage est affichée avec une résolution de 4 chiffres avec une cadence de mise à jour de 8 Hz, à moins qu'une durée de balayage inférieure ou égale à une seconde soit définie, auquel cas *run* s'affiche, car les changements de fréquence sont trop rapide pour être affichés de façon significative. Si la forme d'onde triangulaire est sélectionnée et que la fréquence de balayage actuelle dépasse la limite de 1 MHz, un message d'erreur s'affiche et les fréquences de départ et d'arrêt sont ajustées en fonction afin d'être limitées à une fréquence maximale de 1 MHz.

Une pression de la touche MAN TRIG ou RUN en cours de balayage unique ou continu met fin au balayage en cours. L'instrument retourne alors en mode de balayage manuel au pas de fréquence déterminé par la position de la commande MANUAL SWEEP.

## Sweep Sync (synchronisation balayage)

Le balayage est en général utilisé avec un oscilloscope ou un reprographe dans le but d'étudier la réponse de fréquence d'un circuit. La sortie principale MAIN OUT est reliée à l'entrée du circuit et la sortie du circuit est connectée à un oscilloscope ou, pour les balayages lents, à un enregistreur. Un oscilloscope peut être déclenché en connectant son entrée de déclenchement à la sortie SYNC du générateur ; par défaut, la sortie SYNC est réglée sur Sweep Sync (synchronisation balayage) lorsqu'un balayage est en cours (qu'il s'agisse d'un balayage unique ou continu). Sweep Sync est haut au début du balayage et bas au milieu du balayage. En mode balayage manuel, la sortie SYNC revient à son état par défaut, Waveform Sync (synchronisation forme d'onde), et émet un signal dont la phase coïncide avec la forme d'onde MAIN OUT.

## Résolution des pas de fréquence

La fréquence du générateur est parcourue pas à pas, et non pas balayée de façon réellement linéaire, entre les fréquences de départ et d'arrêt. Le nombre de pas discrets de fréquence dans un balayage est déterminé par la durée du balayage réglée ; la taille de chaque pas, c'est à dire la résolution des pas de fréquence, est déterminée par le nombre de pas et la plage de balayage (différence entre les fréquences de départ et d'arrêt). Aux durées de balayage les plus courtes (c'est-à-dire au plus petit nombre de pas) avec les excursions de fréquence les plus larges, les changements de fréquence à chaque pas seront assez importants ; si cette sortie est appliquée à un filtre par exemple, la réponse sera une succession de niveaux de changement de pas avec (aux fréquences les plus hautes) de nombreux cycles de la même fréquence à chaque pas. Il s'agit d'une limite des générateurs DDS en mode balayage, mais cet effet ne peut bien sûr être induit qu'en raison des très larges balayages que l'on peut obtenir avec les techniques de DDS, les générateurs analogiques ayant en général des capacités plus restreintes.

## Généralités

Le mode FSK (Frequency Shift Keying, modulation par déplacement de fréquence) permet une commutation en phase continue entre deux fréquences sélectionnées dans la gamme de 0,1 Hz à 10 MHz à une cadence pouvant aller jusqu'à 10 kHz. Tous les autres paramètres de la forme d'onde (amplitude, décalage, symétrie) restent identiques au fur et à mesure que la fréquence est commutée.

Le mode FSK est activé et désactivé sur pression de la touche SHIFT et de FSK (touche numérique 1) ; **FS on** s'affiche momentanément sur l'écran lorsque le mode est activé, et **FS off** s'affiche lorsqu'il est désactivé. Il s'agit de la seule méthode d'activation du mode FSK ; cependant, il est également possible de désactiver le mode FSK en activant un autre mode de fonctionnement (SWEEP ou LIST) ou en appuyant sur la touche FREQ qui désactive toutes les fonctions shift.

## Réglage des fréquences

Les deux fréquences F0 et F1, entre lesquelles la forme d'onde commute, sont vérifiées et mises à jour en appuyant sur la touche SHIFT puis la touche F0/F1 (touche numérique 2). Ceci permet d'afficher **F0** ou **F1** ainsi que sa fréquence actuelle correspondante, avec une résolution de 4 chiffres. En appuyant plusieurs fois sur la touche MAN TRIG, l'écran passe alternativement des informations relatives à la fréquence F0 à celles relatives à la fréquence F1. Cette valeur de fréquence peut ensuite être modifiée en saisissant la valeur souhaitée directement sur le clavier ou laissée telle quelle en appuyant sur SHIFT, ESCAPE ou toute autre touche de l'écran d'affichage (FREQ, PK-PK/RMS ou OFFSET).

## Réglage de la cadence

La forme d'onde peut commuter entre les fréquences F0 et F1 de façon continue à une cadence définie par la saisie de la cadence. Cette cadence peut être réglée sur une plage allant de 0,1 ms à 100 s, avec une résolution de 0,1 ms. La cadence FSK peut être vérifiée et mise à jour en appuyant sur la touche SHIFT, puis sur RATE (touche numérique 3). Une fois la cadence FSK sélectionnée, la cadence FSK actuelle est affichée en secondes (indiquées par un **S** après la valeur) avec une résolution de 5 chiffres. Cette valeur peut ensuite être modifiée en saisissant la valeur souhaitée directement sur le clavier ou laissée telle quelle en appuyant sur SHIFT, ESCAPE ou toute autre touche de l'écran d'affichage.

## Déclenchement FSK

Il est possible d'effectuer la manipulation de décalage des fréquences entre les fréquences F0 et F1 manuellement en appuyant plusieurs fois sur la touche MAN TRIG. Il est également possible d'effectuer cette manipulation à la cadence FSK définie par l'utilisateur en appuyant sur la touche RUN. Lors d'une manipulation manuelle, la fréquence sélectionnée est affichée avec une résolution de 4 chiffres. Lors du passage à la cadence définie par l'utilisateur, **run** s'affiche, car le changement de fréquence est généralement trop rapide pour pouvoir être lu. Lors d'un fonctionnement à la cadence FSK, une seconde pression de la touche RUN interrompt le fonctionnement.

---

# Enregistrement et Rappel

## Généralités

Les fonctions Enregistrement et Rappel permettent d'enregistrer et de rappeler jusqu'à 10 fréquences définies par l'utilisateur dans une mémoire non volatile, sans limite quant au nombre d'écrasement des données dans chaque emplacement de la mémoire. Les valeurs enregistrées peuvent être toute fréquence située dans la plage 1 MHz à 10 MHz.

## Store (Mémoire)

Pour enregistrer une valeur de fréquence, commencer par appuyer sur la touche SHIFT, puis sur la touche STORE (touche numérique 0). L'écran affiche **StorE** pour confirmer la demande d'enregistrement d'une valeur de fréquence. Cet indicateur reste à l'écran jusqu'à ce que l'un des emplacements de mémoire, numérotés de 0 à 9, soit sélectionné, après quoi la valeur de fréquence sera enregistrée. Lorsqu'un emplacement est sélectionné à l'aide des touches 0-9, un message de confirmation **donE** s'affiche momentanément. L'écran revient ensuite à l'affichage standard. Un second enregistrement au même emplacement écrase les données contenues dans cet emplacement et les remplace par les nouvelles données. La fonction enregistrement est non seulement capable d'enregistrer les fréquences continues du générateur, mais également les fréquences de balayage manuel actuelles et les deux fréquences FSK en suivant la même procédure dans les fonctions Sweep et FSK respectivement. Elle n'est pas en mesure d'enregistrer une valeur de fréquence d'un balayage en cours (qu'il s'agisse d'un balayage unique ou continu) ni une valeur de fréquence FSK lorsque FSK est en cours d'exécution à une cadence définie par l'utilisateur. Toute tentative dans ce sens entraînera l'affichage du message **Error**.

## Effacer

Une valeur de fréquence enregistrée peut être effacée de la mémoire en lançant la fonction Enregistrer (touche SHIFT puis STORE), puis en appuyant une seule fois sur la touche **CE**. L'écran affiche **ErASE** pour confirmer la demande d'effacement d'une valeur de fréquence. Cet indicateur reste à l'écran jusqu'à ce que l'un des emplacements de mémoire, numérotés de 0 à 9, soit sélectionné, après quoi l'emplacement de mémoire sera effacé. Par exemple, en appuyant sur 0, la valeur de fréquence enregistrée dans l'emplacement 0 est effacée ; toute tentative de rappel à partir de cet emplacement entraînera l'affichage du message **null**, voir ci-dessous.

## Rappel

Une valeur de fréquence peut être rappelée en appuyant sur la touche SHIFT puis la touche RECALL (.). L'écran affiche **rECALL** pour confirmer la demande de rappel d'une valeur de fréquence enregistrée. Cet indicateur reste à l'écran jusqu'à ce que l'emplacement de mémoire contenant la fréquence requise (0 à 9), soit sélectionné en appuyant sur la touche numérique correspondante. La fréquence enregistrée dans l'emplacement sélectionné est rappelée et utilisée en tant que fréquence continue du générateur. Le rappel à partir d'un emplacement de mémoire n'ayant aucune valeur de fréquence en mémoire entraîne l'affichage momentané du message **null**. La fréquence du générateur reste inchangée. Il n'est pas possible d'utiliser la fonction Rappel lorsque les modes de fonctionnement Sweep ou FSK sont en cours d'utilisation ; toute tentative dans ce sens entraînera l'affichage du message **Error**.

---

# LIST (LISTE)

## Généralités

Le mode de LIST (liste) de fréquence permet de faire défiler une liste pouvant contenir jusqu'à 10 valeurs de fréquence définies par l'utilisateur. Ces valeurs de fréquence sont celles qui ont été sauvegardées par l'utilisateur dans les emplacements de mémoire 0 à 9 à l'aide de la fonction Enregistrement ; voir le chapitre Enregistrement et Rappel pour de plus amples informations. Le mode LIST est activé et désactivé sur pression de la touche SHIFT et de LIST (la touche CE) ; **LIST on** s'affiche momentanément sur l'écran lorsque le mode est activé, et **LIST off** s'affiche lorsqu'il est désactivé. Il s'agit de la seule méthode d'activation du mode LIST ; cependant, il est également possible de désactiver le mode LIST en activant un autre mode de fonctionnement (SWEEP ou FSK) ou en appuyant sur la touche FREQ qui désactive toutes les fonctions shift.

## Pas

La liste ne peut défile que dans un sens, de 0 à 9 (par ordre croissant), en appuyant sur la touche MAN TRIG. Une fois que l'on atteint la dernière valeur de fréquence enregistrée, une autre pression de la touche permet de retourner à la première valeur de fréquence enregistrée. La fonction ne fait défiler que les emplacements de mémoire dotés de fréquences enregistrées. Ainsi, si seuls les emplacements de mémoire 0 et 2 (par exemple) disposent de fréquences enregistrées, la fonction liste ne fera défiler que ces deux fréquences. Tous les autres emplacements de mémoire seront lus comme étant vides et donc omis.

Il est également possible de passer directement à un emplacement de mémoire spécifique au sein de la fonction LIST en rappelant l'emplacement de mémoire désiré à l'aide de la fonction Rappel (voir le chapitre Enregistrement et Rappel pour de plus amples informations) ; la fonction LIST commencera alors le défilement à partir de ce point.

---

## Modulation d'amplitude

Pour sélectionner AM, enfoncer le bouton AM ON/OFF. La profondeur de modulation peut être ajustée sur une plage de 0 % à 100 % à l'aide de la commande AM DEPTH. Lorsqu'AM est sélectionné, l'amplitude de sortie retombe à 50 % pour une modulation de 0 %.

Lorsque le bouton AMPLITUDE MOD INT/EXT est en position INT (interne), la source de modulation est un oscillateur sinusoïdal interne de 400 Hz. L'indicateur **INT-AM** s'affiche.

Lorsque le bouton AMPLITUDE MOD INT/EXT est en position EXT (externe) et que le bouton EXT COUNTER ON/OFF est en position OFF (EXT AM), la modulation AM externe est rendue possible par le biais de la prise AM/COUNT IN ; l'indicateur **AM-EXT** s'affiche. Le signal de modulation appliqué ne doit comporter aucun décalage CC ou doit être couplé en CA. Un signal de crête à crête de 2 V permet d'obtenir une modulation d'environ 100 % lorsque la commande de modulation est réglée sur son maximum. Moduler le générateur avec une onde carrée donne des changements de pas de l'amplitude de sortie intéressants pour les essais des compresseurs de signaux et des circuits à contrôle de gain automatique.

L'application d'un décalage CC d'environ -1 V permet d'obtenir une modulation de porteuse supprimée. Le décalage CC doit d'abord être ajusté pour supprimer la porteuse, puis en appliquant le signal de modulation.

L'application d'un décalage CC supérieur à -1 V inversera les sorties MAIN OUT par rapport à la sortie SYNC.

Le générateur peut également être activé et désactivé par commutation asynchrone à l'aide de la fonction AM. Sélectionner EXT AM et appliquer une onde carrée avec un décalage approprié sur l'entrée AM/COUNT IN. La tension  $V_{\text{bas}}$  de l'onde carrée devrait être d'environ -1 V pour entraîner la suppression de la porteuse et la tension  $V_{\text{haut}}$  devrait être de +3 V ou +4 V pour donner une sortie pleine échelle normale.

---

## Compteur externe

Pour régler la prise COUNT IN sur la mesure de fréquence externe, sélectionner EXT COUNTER ON. L'affichage change pour présenter une mesure de fréquence à 6-7 chiffres et l'indicateur **EXT** affiché à l'écran indique une mesure externe.

*Remarque :* Sans la présence d'un signal d'entrée, le compteur affiche 00. jusqu'à ce qu'un signal d'entrée adéquat soit appliqué.

En mode compteur externe, la prise COUNT IN a une impédance de 1 M $\Omega$  en parallèle avec 20 pF. La plage de fréquences d'entrée est de 3 Hz à > 120 MHz (généralement 150 MHz).

Il convient de faire attention lors des mesures de signaux d'entrée supérieurs à 350 mV rms (l'apparition de l'écrêtage par diode) lorsque les rapports signaux/bruit sont faibles, car, dans ces circonstances, le bruit peut potentiellement fausser le comptage. Pour garantir un compte correct, les signaux de bruit doivent être atténués en externe avant d'être présentés au compteur. Un facteur d'atténuation pratique de 10 peut être obtenu en utilisant une sonde d'oscilloscope x10.

Le générateur de fonctions continue de fonctionner normalement lorsqu'EXT COUNT est sélectionné. Cependant, toutes les touches du clavier sont désactivées et le générateur est donc bloqué dans la dernière condition réglée avant l'activation du compteur. Puisque le générateur continue de fonctionner normalement en mode de compte externe, la sélection d'une forme d'onde triangulaire lorsque la fréquence de sortie principale dépasse 1 MHz représente toujours une condition d'erreur. Ainsi, un message d'erreur interrompt le compte et la fréquence de sortie principale et tous les paramètres pertinents du mode de fonctionnement contrôlé par la fonction shift sont mis à jour.

---

## Étalonnage et maintenance

### Calibration (Étalonnage)

En guise de référence, le générateur à synthèse numérique directe (DDS) et compteur de fréquence externe utilisent un oscillateur à quartz réglé en usine de façon à répondre aux spécifications de précision initiales. Cependant, l'usure du quartz affectera la précision de l'appareil à long terme et la référence doit être ajustée tous les ans pour s'assurer que l'appareil continue de se conformer aux spécifications en matière de précision, voir ci-dessous.

### Maintenance

Le fabricant ou ses agences à l'étranger peuvent proposer un service d'étalonnage régulier ainsi qu'un service de réparation pour tout appareil défectueux. Si les propriétaires de ce matériel souhaitent en effectuer l'entretien par leurs propres moyens, il est fortement recommandé que ce travail soit effectué exclusivement par un personnel qualifié, à l'aide du Guide d'Entretien que l'on peut acheter directement chez le fabricant ou ses agents à l'étranger.

### Nettoyage

Si l'appareil a besoin d'être nettoyé, utiliser un chiffon qui aura seulement été légèrement humidifié avec un peu d'eau ou un détergent doux.

**AVERTISSEMENT ! AFIN D'ÉVITER TOUT RISQUE D'ÉLECTROCUTION OU TOUTE DÉTÉRIORATION DE L'APPAREIL, NE JAMAIS LAISSER D'EAU S'INFILTRER À L'INTÉRIEUR DU BOÎTIER. POUR ÉVITER TOUTE DÉTÉRIORATION, NE JAMAIS UTILISER DE SOLVANTS POUR NETTOYER LE BOÎTIER.**



**Thurlby Thandar Instruments Ltd.**

Glebe Road • Huntingdon • Cambridgeshire • PE29 7DR • England (United Kingdom)

Telephone: +44 (0)1480 412451 • Fax: +44 (0)1480 450409

International web site: [www.aimtti.com](http://www.aimtti.com) • UK web site: [www.aimtti.co.uk](http://www.aimtti.co.uk) • USA web site: [www.aimtti.us](http://www.aimtti.us)

Email: [info@aimtti.com](mailto:info@aimtti.com)