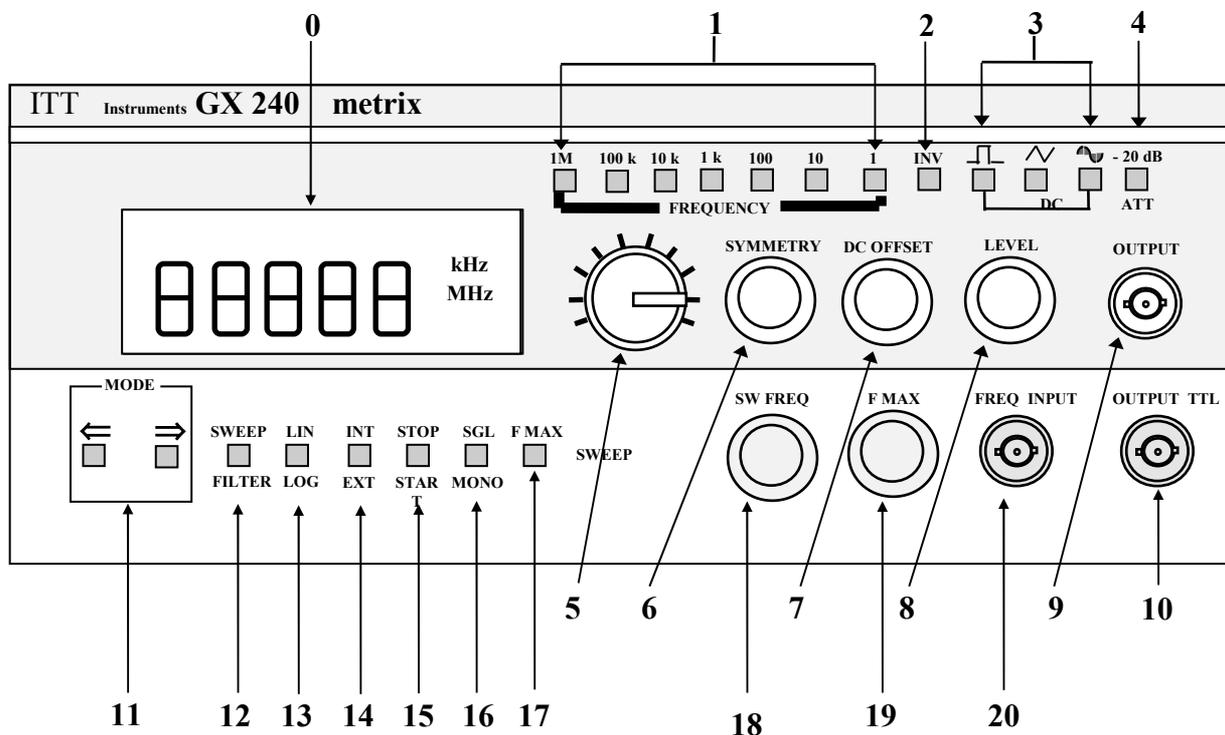


G.B.F. METRIX GX 240 (Fiche technique)



I. Protocole d'utilisation (en générateur).

Ordre	Opérations relatives à la préparation d'un signal	Repère
1°	Mettre l'appareil en marche.	Face arrière
2°	S'assurer du fonctionnement en mode générateur.	0 - 11
3°	Vérifier que deux boutons sont enfoncés.	6 - 7
4°	Choisir la forme du signal de sortie.	3
5°	Choisir la gamme de fréquence.	1
6°	Régler la fréquence du signal de sortie.	5
7°	Régler le bouton d'amplitude en position MIN.	8
8°	Appliquer le signal de sortie du GBF à l'oscilloscope. Attention : Relier la masse du GBF à celle de l'oscilloscope !!!	9
9°	Régler l'amplitude de la tension.	4 - 8
10°	Régler le rapport cyclique et ajouter une tension d'offset (éventuel).	6 - 7

II. Fiche descriptive des commandes.

Repère	Nom	Fonction
Face arrière	POWER ON/OFF	Commutateur "Marche-Arrêt".
0	LCD	Affichage de fréquence. (Les symboles des commandes sont rappelées sur l'afficheur)
11	MODE	Choix du mode d'utilisation de l'appareil. (générateur de fonctions -avec ou sans balayage- ou fréquencemètre)

1. en mode générateur de fonctions.

Repère	Nom	Fonction
1	FREQUENCY	Choix de la gamme de fréquence du signal de sortie.
2	INV	Inversion de polarité du signal de sortie.
3	FONCTION DC	Choix de la forme du signal de sortie. (rectangulaire, triangulaire, sinusoïdale) Sortie d'une tension de décalage continue réglable par 7. (Les trois poussoirs doivent être relâchés)
4	-20dB ATT	Atténuation de l'amplitude du signal de sortie.
5	SWEEP	Réglage de la fréquence du signal de sortie. (L'indication du cadran est le facteur multiplicateur de la gamme de fréquence choisie)
6	SYMMETRY	Réglage du rapport cyclique du signal de sortie. (Tirée, cette commande permet d'ajuster la dissymétrie dans le temps du signal de sortie. La fréquence du signal est divisée par 10)
7	DC OFFSET	Ajout d'une composante continue au signal de sortie. (Tirée, cette commande permet de superposer une tension continue réglable au signal de sortie)
8	LEVEL	Réglage de l'amplitude du signal de sortie.
9	OUTPUT	Sortie BNC du signal défini par les commandes précédentes
10	OUTPUT TTL	Sortie BNC d'impulsions de niveau logique TTL et de fréquence définie par 1 et 5.

2. en mode générateur de balayages (sweep).

Repère	Nom	Fonction
12	SWEEP	Mise en service du mode balayage de fréquence dans la gamme sélectionnée. (La fréquence minimale de début de rampe est réglée en mode générateur de fonctions)
13	LIN/LOG	Choix de la loi de balayage de fréquence. (linéaire ou logarithmique)
14	INT/EXT	Choix du type de commande de balayage. (interne ou externe)
15	STOP/START	Lancement et arrêt de la rampe de balayage.
16	SGL/MONO	Choix du type de balayage. (unique ou périodique)
17	F MAX	Arrêt de la rampe de balayage à F Max.
18	SW FREQ	Réglage de la durée de la rampe de balayage.
19	F MAX	Réglage de la fréquence maximale de fin de rampe.
Face arrière	VCF input	Entrée BNC externe de commande de balayage (wobulation).
Face arrière	SWEEP out	Sortie BNC de la rampe de balayage.

3. en mode fréquencemètre.

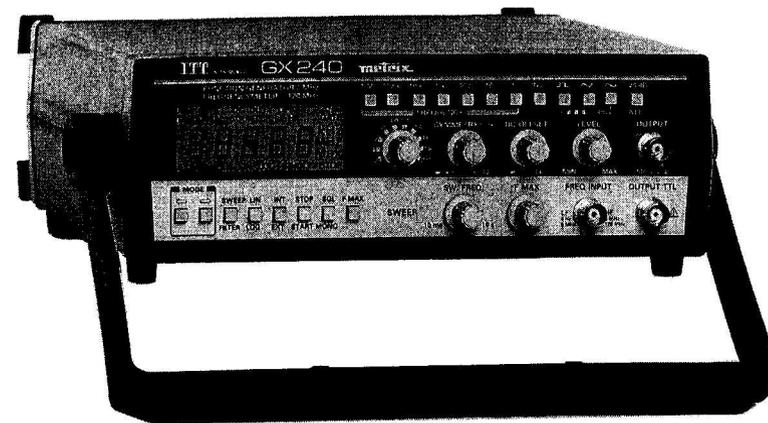
Repère	Nom	Fonction
12	FILTER	Filtrage passe-bas d'un signal de sortie "bruité".
20	FREQ INPUT	Entrée BNC du signal dont on veut déterminer la fréquence. (Mode LF : 5 Hz à 5 MHz ou mode HF : 4 MHz à 120 MHz)

ITT Composants et Instruments

Division Instruments Metrix
Chemin de la Croix-Rouge B.P. 30
F 74010 Annecy Cedex
Tél. 50.52.81.02
Télex 385 131 - Fax 50.51.70.93

metrix

ITT Composants et Instruments. Société Anonyme au Capital de 89.699.805 F.
Siège Social : 157, rue des Blains. F 92220 Bagneux. R.C.S. 642044374.



GX 240

metrix

ITT Instruments **ITT**

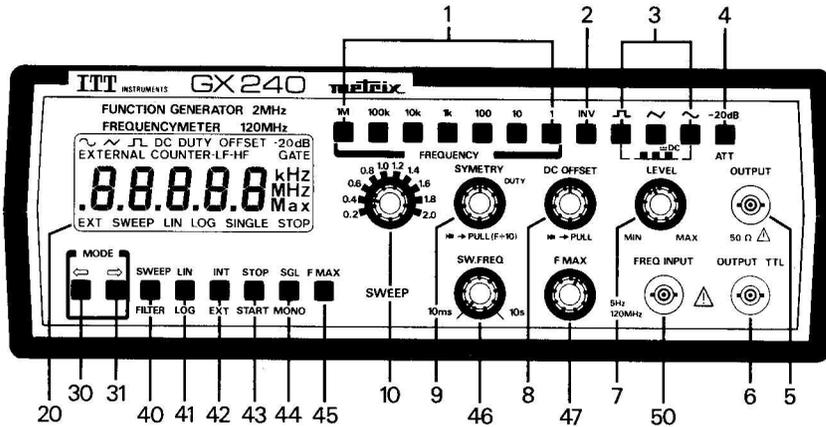
GX 240

**GENERATEUR DE FONCTIONS AVEC BALAYAGE
FREQUENCEMETRE**

MANUEL D'UTILISATION

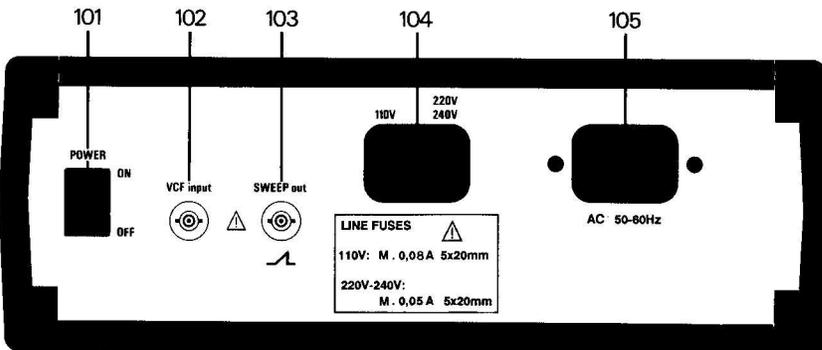
GX240

- FACE AVANT:** Générateur de fonctions: repères 1 à 10
 Afficheur LCD: repère 20
 Passage d'un mode à l'autre: repères 30 - 31
 Générateur de balayages: repères 40 à 47
 Fréquence-mètre: repères 40 - 50



FACE ARRIERE:

Mode balayage: entrée | sortie
 Marche | Fenêtre fusible
 arrêt | rampe | rampe
 Prise secteur



GARANTIE

Le matériel METRIX est garanti contre tout défaut de matière ou vice de fabrication, pour une durée d'une année à compter du jour de livraison. Durant cette période, les pièces défectueuses sont remplacées, le fabricant se réservant la décision de procéder soit à la réparation, soit au remplacement du produit. En cas de retour du matériel à un centre agréé par METRIX, le transport "ALLER" est à la charge du client.

La garantie "METRIX" ne s'applique pas aux cas suivants:

- 1- Réparations suite à une utilisation impropre du matériel ou par association de celui-ci avec un équipement incompatible.
- 2- Modification du matériel ou d'un logiciel le concernant, sans l'implication explicite des services techniques de ITT instruments division METRIX.
- 3- Réparations résultant d'interventions effectuées par une personne non agréée par l'entreprise et visant à réparer ou effectuer la maintenance du produit.
- 4- Adaptation à une application particulière, non prévue par la définition du matériel ou le manuel d'utilisation.

Copyright C 1990 METRIX. Tous droits réservés. Le contenu de ce manuel ne peut être reproduit sous quelque forme que ce soit sans l'accord de ITT instruments division METRIX.

Certains produits METRIX sont brevetés FRANCE et étranger, et les logotypes METRIX sont déposés.

Imprimé en France - ITT instruments division METRIX se réserve le droit de modifier caractéristiques et prix dans le cadre d'évolutions technologiques qui l'exigeraient.

MAINTENANCE

Pour tout problème de maintenance, de pièces détachées, de garantie ou autres, veuillez en aviser le service Après-Vente régional agréé par ITT instruments division METRIX.

Celui-ci donnera une suite rapide à toute commande de pièces détachées et se chargera également d'assurer un service rapide de réétalonnage et de réparation de votre matériel.

SOMMAIRE

	Page:
GENERALITES	5
1 PRECAUTIONS	7
1-1 Consignes de sécurité	7
1-2 Tensions d'alimentation - Fusible	8
1-3 Consignes avant la mise en service	8
1-4 Précautions avant et après un arrêt prolongé	9
1-5 Utilisation de la poignée	9
2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	10
2-1 Caractéristiques électriques	10
2-1-1 Alimentation	10
2-1-2 Affichage	10
2-1-3 Générateur de fonctions	10
2-1-4 Générateur de balayages (Sweep)	11
2-1-5 Fréquence-mètre	12
2-2 Environnement et compatibilité électromagnétique	13
2-3 Caractéristiques mécaniques	14
2-4 Accessoires	15
3 DESCRIPTION DE L'AFFICHEUR LCD	16
3-1 A la mise en service	16
3-2 Partie générateur de fonctions et de balayages	17
3-2-1 Générateur de fonctions	17
3-2-2 Générateur de balayages (sweep)	18
3-3 Partie fréquence-mètre	19
4 DESCRIPTION DES COMMANDES	21
4-1 Mise en service	21
4-2 Modes de fonctionnement	23
4-3 Partie générateur de fonctions et de balayages	23
4-3-1 Générateur de fonctions	23
4-3-2 Générateur de balayages (sweep)	27
4-4 Partie fréquence-mètre	32

GENERALITES

Ce manuel décrit la mise en service et l'utilisation de l'appareil. L'utilisateur doit respecter, pour sa propre sécurité et celle de l'appareil, les consignes décrites dans ce manuel.

L'ensemble du matériel a été vérifié mécaniquement et électriquement par le fabricant, avant expédition. L'emballage a été conçu pour que cet instrument parvienne sans dommage à l'utilisateur. Il est souhaitable de conserver celui-ci, pour une éventuelle réexpédition. Il est prudent de procéder à une vérification rapide, pour détecter toute détérioration.

En cas de réexpédition à notre service après-vente, il est recommandé de joindre une note détaillée, justifiant le renvoi.

Le GX240 est un générateur de fonctions avec balayage, associé à un fréquence-mètre (réciproque).

A la mise sous tension, après le test LCD, l'appareil se met en mode générateur de fonctions (affichage sur LCD: un des symboles \sim , \wedge , \square , DC ou Err2 (si plusieurs touches de forme du signal enfoncées) ou Err1 (si plusieurs ou aucune touche de gamme de fréquence enfoncée). L'appareil mesure la fréquence du signal de sortie (sortie OUTPUT; affichage 4 ou 5 chiffres sur LCD).

On passe en mode fréquence-mètre par pression sur une des touches Mode <— —>. Les symboles du mode générateur sont remplacés par les messages "EXTERNAL COUNTER-LF" (pour la plage de fréquence 5 Hz à 5 MHz; avec filtre possible) ou "EXTERNAL COUNTER-HF" (pour la plage de fréquence 4 MHz à 120 MHz). L'appareil mesure alors la fréquence du signal présent sur l'entrée FREQ INPUT (affichage 4 ou 5 chiffres sur LCD).

- La partie générateur de fonctions, délivre des signaux rectangulaires, sinusoïdaux, triangulaires, continus et en logique TTL:
 - Gamme de fréquence de 0,02 Hz à 2 MHz, en sept décades.
 - Affichage sur LCD (4 ou 5 chiffres) de la fréquence du signal de sortie.
 - Commande de fréquence par potentiomètre avec cadran indicatif et index.
 - Rapport cyclique variable (SYMMETRY / DUTY).
 - Décalage du signal réglable (DC OFFSET).
 - Inversion du signal (INV).
 - Niveau de sortie réglable (LEVEL).

- Commande de fréquence par tension externe (entrée VCF, sur face arrière).

■ **La partie générateur de balayages**, module en fréquence le signal de sortie. En interne, cette modulation suit une loi linéaire LIN ou logarithmique LOG (le temps d'une "dent de scie"). En externe, cette modulation en fréquence est réalisée par une tension injectée sur l'entrée VCF de la face arrière.

- Affichage sur LCD (4 ou 5 chiffres) de la fréquence du signal de sortie.
- Période de balayage réglable (SW FREQ durée de la "dent de scie").
- Excursion de la fréquence réglable (F MAX).
- Mode monocoup (SGL, MONO) ou continu.
- Arrêt ou relance du balayage (STOP/START).
- Sortie de la "dent de scie" linéaire sur la face arrière (SWEEP out).

■ **La partie fréquencemètre**, mesure la fréquence (4 ou 5 chiffres sur LCD) d'un signal extérieur (entrée FREQ INPUT) selon deux modes (choix par les touche MODE <--->):

- "External counter LF": de 5 Hz à 5 MHz (avec filtre passe-bas 1kHz possible).
- "External counter HF": de 4 MHz à 120 MHz.

Symboles pouvant être utilisés (manuel ou gravures sur l'appareil):



Ce symbole signifie "DANGER HAUTE TENSION".



Ce symbole caractérise la "terre".



Ce symbole recommande à l'utilisateur de consulter le manuel d'utilisation, avant d'utiliser les bornes ou réglages concernés.

1 - PRECAUTIONS

1-1 CONSIGNES DE SECURITE

■ Pour l'utilisateur:

Cet appareil respecte les normes de sécurité CEI 348-Classe 1 (NFC42020, BS4743, VDE411), des instruments de mesure électronique.

Le GX240 étant alimenté par le réseau alternatif (110 ou 220 / 240 V selon la place et la valeur du fusible, à l'intérieur de l'appareil (à vérifier à travers la fenêtre de la face arrière, repère 104), il y a lieu de respecter les règles de sécurité en usage. Le décret 75-846 du 25 Août 1975 concernant la protection des travailleurs recommande:

- La mise à la terre de toutes les parties métalliques accessibles au toucher (y compris celles de la table de travail).
- La mise en oeuvre de dispositifs évitant l'élévation des potentiels de masse (transformateurs d'isolement...).

Tous les instruments de cette catégorie doivent donc être:

- Equipés d'un cordon d'alimentation trifilaire (deux fils de phase, un fil de terre).
- Branchés sur une prise réseau disposant d'une prise de terre (10/16 A, norme NFC 61-303).
- La connexion de terre ne doit jamais être interrompue.

Il est vivement recommandé de supprimer tous les branchements, côté alimentation (face arrière), et côté générateur/fréquencemètre (face avant), avant d'ouvrir l'appareil. Tout démontage, réglage, entretien ou réparation du matériel sous tension, ne doit être entrepris que par un personnel qualifié.

■ Pour le matériel:

Sur la face avant, pour les entrée/sorties:

- La sortie OUTPUT (prise BNC, repères 5), supporte au maximum ± 12 V.
- La sortie PULSE (prise BNC, repère 6): 5 charges TTL maximum.
- L'entrée FREQ INPUT (prise BNC, repère 11), supporte au maximum:
 - 125 V crête de 5 Hz à 100 kHz (264 Veff. à 50 Hz)
 - 13,8 V crête de 100 kHz à 10 MHz

5,4 V crête de 10 MHz à 120 MHz

Sur la face arrière, pour les entrées/sorties:

- L'entrée VCF (prise BNC, repère 102), supporte au maximum ± 30 V.
- La sortie SWEEP (prise BNC, repère 103), supporte au maximum ± 30 V.

La liaison directe, ou par l'intermédiaire d'un appareil en essai non isolé, d'une phase du réseau à la masse du GX240, est interdite; une telle opération est dangereuse, et annulerait la garantie en cas de dégâts à l'instrument. L'utilisation d'un transformateur d'isolement est alors indispensable.

L'utilisation de fusibles "non prévus", ou la mise en court-circuit des portes-fusibles sont à proscrire. De telles pratiques entraînent la suppression du droit de garantie.

1-2 TENSIONS D'ALIMENTATION - FUSIBLE

L'adaptation à la tension d'alimentation s'effectue par changement, de place et de valeur, du fusible, à l'intérieur de l'appareil. Cette opération ne se fait qu'une fois le cordon secteur retiré de la prise de l'appareil.

Deux valeurs de tensions peuvent être choisies: 110 V ou 220 / 240 V, à la fréquence de 50 Hz.

Un fusible protège l'appareil. Pour accéder à ce fusible, il suffit d'ouvrir l'appareil, une fois le cordon secteur retiré de la prise. On utilisera uniquement le fusible 0,05 A semi-temporisé en 220 / 240 V, ou le fusible 0,08 A semi-temporisé en 110 V.

1-3 CONSIGNES AVANT LA MISE EN SERVICE

Avant toute première mise sous tension, vérifier:

- La bonne adaptation tension réseau / sélection de tension (repère 104)
- Le bon état du fusible, et celui du cordon d'alimentation qui sera raccordé, d'une part, à l'arrière du GX240 (repère 105) d'autre part, au réseau.

1-4 PRECAUTIONS AVANT ET APRES UN ARRET PROLONGE

■ Stockage:

Choisir un endroit sec, à température ambiante normale. Eviter tout endroit voisin d'une vitre exposée au soleil, ou proche d'une source de chaleur. Protéger l'appareil, pour éviter toute accumulation de poussière.

■ Remise en service:

Procéder à un éventuel dépoussiérage. Une mise sous tension d'au moins une heure avant utilisation, permet le maintien des caractéristiques annoncées.

1-5 UTILISATION DE LA POIGNEE

- Appuyer suivant les flèches A, pour débloquer la poignée.
- Rechercher l'inclinaison souhaitée, en tournant la poignée autour de l'axe.
- Relâcher pour bloquer la poignée.



2 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2-1 CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

2-1-1 Alimentation

- Tension réseau: 110 V ou 220 / 240 V ($\pm 10\%$).
- Fréquence: 50 Hz.
- Consommation: 12 VA
- Fusible: si en 110 V: 0,08 A semi-temporisé.
si en 220 / 240 V: 0,05 A semi-temporisé.

2-1-2 Affichage

- Afficheur alpha-numérique (5 chiffres max.), à cristaux liquides (LCD).
- Type réflectif positif, triplexé.
- Dimensions de la fenêtre d'affichage: 27,4 mm X 66,5 mm.
- Hauteur des chiffres: 12,7 mm.

2-1-3 Générateur de fonctions

■ Formes du signal

- Sinusoïdal, triangulaire, rectangulaire, impulsions positives (niveaux TTL), continu (DC: décalage) avec ou sans signal alternatif.
- Affichage sur LCD: un des symboles \sim , \wedge , \square , DC ou Err 2 si plusieurs touches de formes enfoncées..

■ Fréquence du signal

- Gamme: 0,02 Hz (en SYMMETRY/DUTY active: tirée) à 2 MHz en 7 gammes linéaires se recouvrant (20% environ).
- Affichage de la fréquence sur LCD: 5 chiffres max. de 12,7 mm de haut. unités: Hz, kHz, MHz.
- Réglage: en continu avec repères de 0,2 à 2 fois la gamme.
- Erreur de recouvrement entre 2 gammes: $\pm 5\%$
- Coefficient de température: $< 0,2\% / ^\circ\text{C}$.

- Dérive à court terme (15 mn): $\leq 0,5\%$
- Dérive à long terme (7 h): $\leq 1\%$
- Rapport cyclique: fixe 50%; réglable de 20% à 80% (SYMMETRY/DUTY).

■ Sortie du signal (Output)

- Amplitude réglable en circuit ouvert: 0 à 20 V c-c (LEVEL).
- Atténuation possible de 20 dB fixe (-20 dB ATT).
- Impédance: 50 ohm $\pm 6\%$.
- Tension de décalage: commande verrouillable; réglable de -10 V à +10 V, en circuit ouvert (DC OFFSET).
- Protection contre les tensions de ± 12 V.

■ Signal sinusoïdal

- Distorsion: pour $f < 200$ kHz, $< 1\%$.
pour $f \geq 200$ kHz, les harmoniques < -30 dB.

■ Signal triangulaire

- Erreur de linéarité: $< 1\%$ de 10% à 90% de l'amplitude du signal, sur toute la gamme de fréquences.

■ Signal carré

- Temps de montée: < 100 ns.

■ Impulsions TTL (Pulse)

- Temps de montée: < 25 ns.
- Charge admissible maximale: 5 charges TTL.

2-1-4 Générateur de balayages (Sweep)

■ Balayage interne

- Caractéristiques: linéaire ou logarithmique.
- Gamme de fréquence balayée: 0,02 Hz à 2 MHz.

- Affichage de la fréquence sur LCD: 5 chiffres max. de 12,7 mm de haut avec les unités: Hz, kHz, MHz.
- Modes: monocoup (SGL MONO, START/STOP) ou continu.
- Fréquence de départ: correspond au réglage de fréquence en mode fonctions.
- Fréquence maximum balayée dans une gamme: réglable (F MAX \leq 2,2 x milieu de gamme; dérive de F MAX: \pm 1% après une minute)).
- Période de balayage: réglable de 10 ms à 10 s (SW FREQ).
- Sortie sur face arrière de la "dent de scie" linéaire générée pour ce mode; impédance de sortie: 10 kohm environ (SWEEP; Vmax: environ 10 V).

■ Balayage externe

- Entrée par borne BNC sur la face arrière (VCF).
- Caractéristiques tension/fréquence \pm 3 décades par rapport à la gamme choisie.
 - 0 V / + 10 V ----> rapport de fréquences 100 / 1 (avec réglage de la fréquence au maximum; repère 10)
 - 0 V / -10 V ----> rapport de fréquences 1 / 100 (avec réglage de la fréquence au minimum; repère 10)
- Affichage de la fréquence sur LCD: 5 chiffres max. de 12,7 mm de haut unités: Hz, kHz, MHz.
- Résistance d'entrée: 10 kohm \pm 10%.

2-1-5 Fréquence-mètre (Freq Input)

■ Gammes de mesures

- Mesure la fréquence (5 chiffres max. sur LCD) d'un signal extérieur (entrée FREQ INPUT).
- Deux modes (choix par MODE <--- --->):
 - "External counter LF": de 5 Hz à 5 MHz..
 - "External counter HF": de 4 MHz à 120 MHz.

■ Précision

- 0,05% \pm 1 U.R. (digit)
- Dérive: + /-50 ppm/°c de 0 à 50 °C

■ Sensibilité

- \geq 25 mV efficace: de 5 Hz à 30 MHz.
- \geq 50 mV efficace: de 30 MHz à 70 MHz.
- \geq 80 mV efficace: de 70 MHz à 120 MHz.

■ Temps de mesure

- \leq 1s: de 5 Hz à 20 Hz (\geq 1 mesure/2 s).
- \leq 100ms: de 20Hz à 400Hz (2 mesures /s).
- \leq 40 ms: de 400 Hz à 120 MHz (2 mesures /s).

■ Trigger

- Niveau fixe

■ Impédance d'entrée

- 1 Mohm // 47 pF environ à 100 mV.

■ Filtre d'entrée:

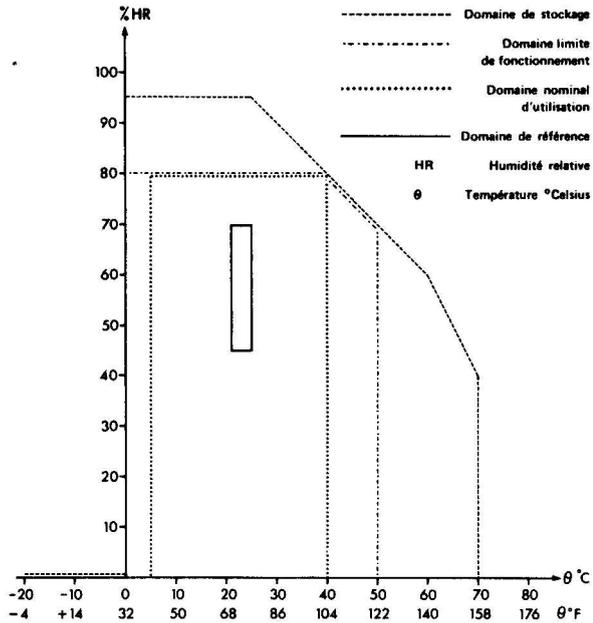
- Choix par touche (repère 40): filtre passe-bas, fréquence de coupure 1kHz

2-2 ENVIRONNEMENT ET COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE

■ Environnement

- Domaine de référence: + 21°C à + 25°C
(délai de mise en équilibre thermique: 1 h)
- Domaine de fonctionnement: 0°C à + 50°C
- Domaine de stockage: - 20°C à + 70°C..

■ Courbe hygrométrie /température



■ Compatibilité électromagnétique

- Rayonnement: GAM T13 - fascicule 62 - courbe C.
- Susceptibilité: GAM T13 - fascicule 63, sauf conduction des impulsions (norme ITT: durée = 100 ns, t_m = 10 ns, récurrence 50 Hz, amplitude 2 kV).

2-3 CARACTERISTIQUES MECANIQUES

■ Dimensions: (en mm)

Hauteur: 95 Largeur: 270 Profondeur: 295

■ Masse: 2,7 kg.

2-4 LISTE DES ACCESSOIRES

■ Livrés avec l'appareil

1 Manuel d'utilisation	IM 0821
1 Fusible de rechange	AA 0677
1 Cordon d'alimentation réseau	AG 0347

■ Livrés sur demande

Câble BNC mâle/mâle	PA 2249C
Câble BNC mâle/ banane mâle	HA 844
Jeu de câbles fiches bananes:	
1 câble	AG 0092
2 cordons	AG 0068
Transition BNC mâle/banane 4mm	PA 1296

3 - DESCRIPTION DE L'AFFICHEUR

3-1 A LA MISE EN SERVICE

A la mise en service, s'effectue un auto-test de l'afficheur LCD (*repère 20*): tous les segments sont éclairés pendant 3 secondes environ, puis l'appareil se met en mode générateur de fonctions. L'affichage de tous les segments peut être rendu permanent en appuyant simultanément, pendant le test LCD, sur les deux touches MODE <— —> (*repères 30-31*). Une simple pression sur la touche STOP/START (*repère 43*), permet de revenir en mode générateur de fonctions.

Après le test LCD, si aucune ou plusieurs gammes de fréquence sont sélectionnées (*repère 1*), apparaît le message "Err 1".

Après le test LCD, si plusieurs formes de signal sont sélectionnées (*repère 3*), apparaît le message "Err 2".

Après correction par l'utilisateur, l'appareil se met en mode générateur de fonctions (le message "Err 1" ou "Err2" s'éteint).

Le message "run" apparaît sur l'afficheur LCD pendant le traitement d'une mesure et avant son affichage.

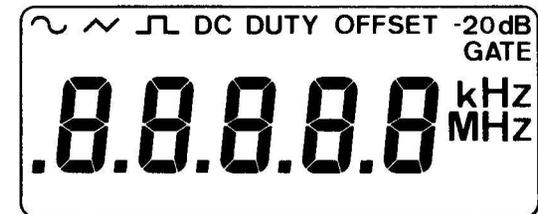
Vue du LCD avec tous les symboles:



3-2 PARTIE GENERATEUR DE FONCTIONS ET DE BALAYAGES

3-2-1 Générateur de fonctions

Vue du LCD avec les symboles utilisés en mode générateur de fonctions:



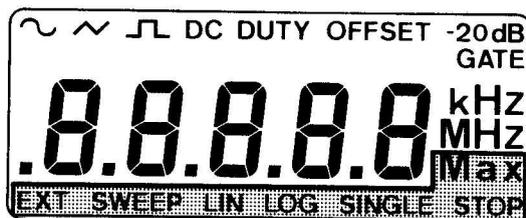
Description des symboles:

- \sim, \sim, \square, DC : un seul de ces symboles éclairé indique la forme du signal généré en sortie (OUTPUT *repère 5*). C'est le rappel visuel d'une des trois touches "poussoir" enfoncée (*repère 3*) ou des trois touches relâchées. La présence de l'un de ces symboles éclairé, indique que l'appareil est en mode générateur de fonctions (symbole SWEEP éteint) ou en mode générateur de balayages (symbole SWEEP allumé).
- **DUTY**: rappel visuel de la commande "poussée-tirée" SYMMETRY (*repère 9*) activée, en position "tirée" (fréquence du signal de sortie divisée par 10).
- **OFFSET**: rappel visuel de la commande "poussée-tirée" DC OFFSET (*repère 8*) activée, en position "tirée".
- **20dB**: rappel visuel de la touche "poussoir" -20dB/ATT (*repère 4*) activée, en position "enfoncée".

- **GATE**: s'allume à chaque mesure (plus ou moins visible suivant la fréquence des mesures).
- **kHz, MHz**: différentes unités de fréquence utilisées suivant la gamme: Hz, kHz, MHz.
- **.8.8.8.8.8**: cinq chiffres avec virgule (suivant la gamme), permettant l'affichage de la mesure de fréquence (signal généré ou signal extérieur en fréquence).
(tre).

3-2-2 Générateur de balayages (Sweep)

Vue du LCD avec les symboles utilisés en mode générateur de balayages (Sweep):



Dans ce mode, des symboles spécifiques (en grisé sur la vue du LCD) sont utilisés, en plus des symboles du générateur de fonctions.

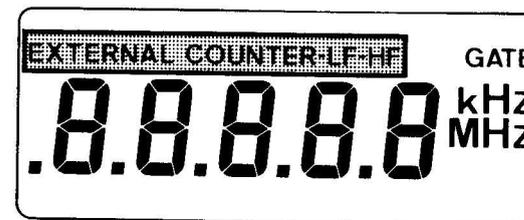
Description des symboles spécifiques:

- **EXT**: rappel visuel de la touche INT/EXT (repère 42), activée par une simple pression (INT actif si EXT éteint).
- **SWEEP**: rappel visuel de la touche SWEEP (repère 40), activée par une simple pression. La présence de ce symbole allumé, indique que l'appareil est en mode balayages (Sweep).

- **LIN, LOG**: rappel visuel de la touche LIN/LOG (repère 41), activée par une simple pression (si LIN, passe en LOG, ou inversement), en fonction INT seulement.
- **SINGLE**: rappel visuel de la touche SGL/MONO (repère 44), activée par une simple pression, en fonction INT seulement.
- **STOP**: rappel visuel de la touche STOP/START (repère 43), activée par une simple pression, en fonction INT seulement. Si STOP est allumé, une simple pression sur la touche, active START (STOP s'éteint).
- **MAX**: rappel visuel de la touche F MAX (repère 45), activée par une simple pression, en fonction INT seulement. La valeur de la fréquence affichée est celle de la valeur maximum balayée, ajustée par la commande rotative F MAX (repère 47).

3-3 PARTIE FREQUENCEMETRE

Vue du LCD avec les symboles utilisés en mode fréquence-mètre:



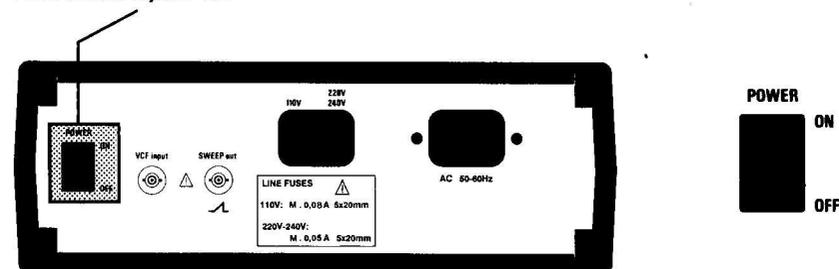
Dans ce mode, des symboles spécifiques (en grisé sur la vue du LCD) sont utilisés, en plus des symboles: .8.8.8.8.8, GATE, kHz, MHz décrits au paragraphe 3-2-1 (Générateur de fonctions).

Descriptif des symboles spécifiques:

- **EXTERNAL COUNTER LF:** rappel visuel du mode fréquencemètre, pour des fréquences de 5 Hz à 5 MHz, obtenu par une ou plusieurs pressions sur l'une des touches MODE <— —> (repères 30-31), suivant le mode antérieur.
- **EXTERNAL COUNTER HF:** rappel visuel du mode fréquencemètre pour des fréquences de 4 MHz à 120 MHz, obtenu par une ou plusieurs pressions sur l'une des touches MODE <— —> (repères 30-31), suivant le mode antérieur.

4 - DESCRIPTIONS DES COMMANDES**4-1 MISE EN SERVICE**

Face arrière repère 101



* **repère 101 POWER:** commutateur "basculant" à deux positions stables:

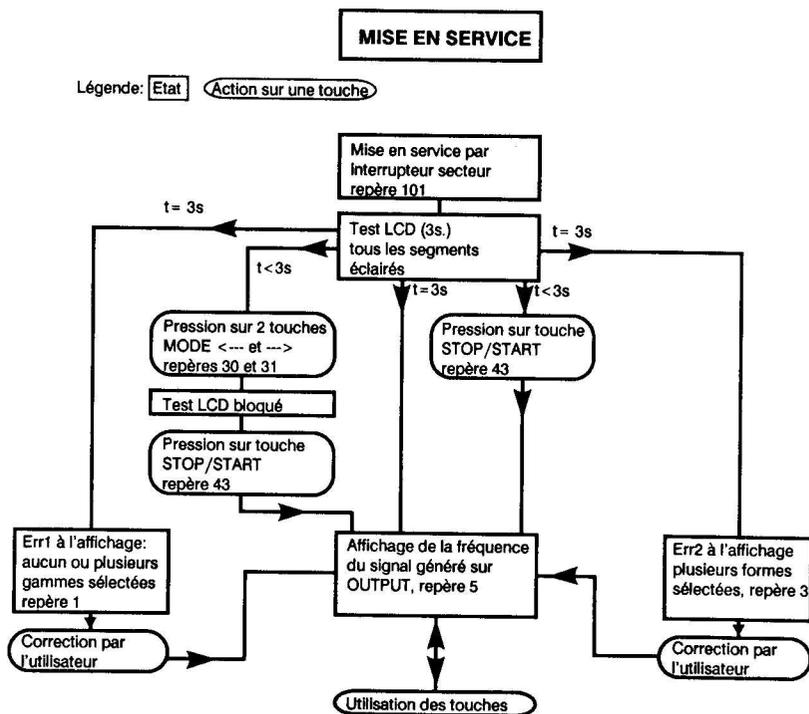
- Position vers le haut: ON marche (LCD éclairé).
- Position vers le bas: OFF arrêt (LCD non éclairé).

A la mise en service, s'effectue un auto-test de l'afficheur LCD (repère 20): tous les segments sont éclairés pendant 3 secondes environ, puis l'appareil se met en mode générateur de fonctions. L'affichage de tous les segments peut être rendu permanent en appuyant simultanément, pendant le test LCD, sur les deux touches MODE <— —> (repères 30-31). Une simple pression sur la touche STOP/START (repère 43), permet de revenir en mode générateur de fonctions.

Après le test LCD, si aucune ou plusieurs gammes de fréquence sont sélectionnées (repère 1), apparaît le message "Err 1".

Après le test LCD, si plusieurs formes de signal sont sélectionnées (repère 3), apparaît le message "Err 2".

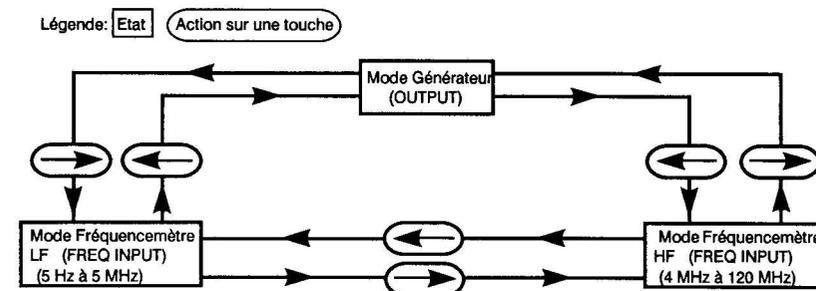
Après correction par l'utilisateur, l'appareil se met en mode générateur de fonctions (le message "Err 1" ou "Err2" s'éteint).



Pour passer du mode générateur au mode fréquencesmètre, utiliser une des touches MODE \leftarrow \rightarrow (repères 30 et 31); voir le schéma des repères 30 et 31.

4-2 MODES DE FONCTIONNEMENT

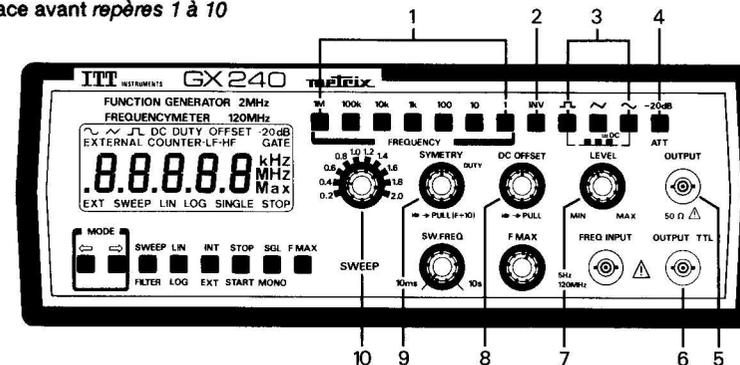
- repères 30 et 31 MODE \leftarrow \rightarrow : ces deux touches fugitives (action par une simple pression) permettent de changer de mode de fonctionnement (mode générateur avec ou sans balayage de fréquence, ou mode fréquencesmètre LF ou HF) selon le schéma suivant (voir paragraphe 4-3-1, repère 5 OUTPUT):



4-3 PARTIE GENERATEUR DE FONCTIONS ET DE BALAYAGES

4-3-1 Générateur de fonctions

Face avant repères 1 à 10



- **repère 1 FREQUENCY:** ensemble de sept touches "poussoirs" qui permettent le choix de la gamme de fréquence du signal généré (gammes se recouvrant à 20%). L'enfoncement d'une touche (qui devient active) relâche la touche précédemment enfoncée.
- La valeur indiquée au-dessus des touches correspond à la valeur du milieu de gamme de la fréquence.

Valeur touche (repère 1)	Gamme du signal généré	Affichage milieu de gamme	Unités
1 (F/10 avec commande SYMMETRY tirée, rep 9)	0,02 Hz - 0,22 Hz	0,100	Hz
1	0,2 Hz - 2,2 Hz	1,000	Hz
10	2 Hz - 22 Hz	10,000	Hz
100	20 Hz - 220 Hz	100,00	Hz
1 k	0,2 kHz - 2,2 kHz	1,0000	kHz
10 k	2 kHz - 22 kHz	10,0000	kHz
100 k	20 kHz - 220 kHz	100,00	kHz
1 M	0,2 MHz - 2,2MHz	1,0000	MHz

Si la commande SYMMETRY est active (repère 9 en position tirée, DUTY affiché sur le LCD), la fréquence du signal généré est divisée par 10 et l'affichage du milieu de gamme est celui de la gamme immédiatement inférieure.

Pour les trois premières gammes (de 0,02Hz à 22 Hz), le type d'affichage de la fréquence est identique (même unité, même virgule donc même résolution: le mHz).

Pour les autres gammes de fréquence, les changements de types d'affichage (virgule et unités) de la fréquence du signal de sortie, sont automatiques:

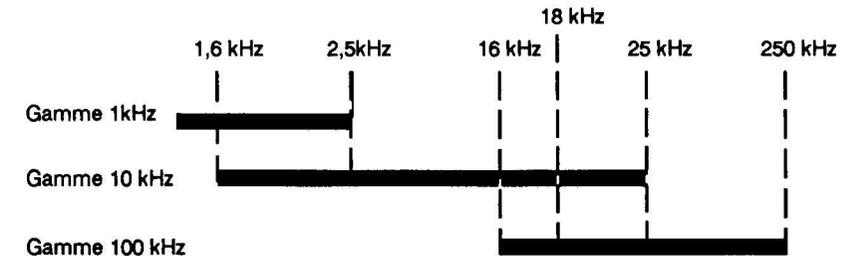
Gamme d'affichage	Type d'affichage	Unités
0,02 Hz-25 Hz	10,000	Hz
16 Hz - 250 Hz	100,00	Hz
0,16 kHz - 2,5 kHz	1,0000	kHz
1,6 kHz - 25 kHz	10,000	kHz
16 kHz - 250 kHz	100,00	kHz
0,16 MHz - 2,5 MHz	1,0000	MHz

Si la fréquence est inférieure à 0,02 Hz, l'affichage est erroné ou donne 0,000 Hz. Si aucune ou plusieurs gammes de fréquence sont sélectionnées (repère 1), apparaît le message "Err 1".

Pour une fréquence croissante, le passage au type d'affichage de la gamme supérieure (si elle existe), se fait à la valeur du milieu de gamme multipliée par 2,5 (pour la gamme 10 k, le passage au type d'affichage de la gamme supérieure se fera à la valeur $10\text{ k} \times 2,5 = 25\text{ kHz}$). Pour une fréquence décroissante, le passage au type d'affichage de la gamme inférieure (si elle existe), se fait à la valeur du milieu de gamme $\times 0,16$ (pour la gamme 10 k, le passage au type d'affichage de la gamme inférieure se fera à la valeur $10\text{ k} \times 0,16 = 1,6\text{ kHz}$).

Exemple de changement automatique de types d'affichage de la fréquence:

Le type d'affichage de la gamme 10 kHz reste identique de 1,6 kHz à 25 kHz; le type d'affichage de la gamme 100 kHz reste identique de 16 kHz à 250 kHz. La fréquence 18 kHz peut s'afficher: 18,000 kHz dans la gamme 10 kHz, 18,00 kHz dans la gamme 100 kHz



■ **repère 2 INV:** touche "poussoir" active si enfoncée; elle inverse le signal généré, donc le sens des impulsions définies par la commande "rotative" SYMMETRY (rapport cyclique, repère 9). Cette touche active n'est pas indiquée sur le LCD.

■ **repère 3** \sim , \wedge , \square , DC: forme du signal généré sur OUTPUT (repère 5). La touche active est enfoncée et la forme choisie est indiquée sur le LCD.

\square : signal rectangulaire.

\wedge : signal triangulaire.

\sim : signal sinusoïdal.

DC : quand les trois touches sont relâchées, une tension continue de décalage est générée. Cette tension est réglable par la commande "rotative" DC OFFSET (repère 8).

■ **repère 4 -20dB/ATT:** touche "poussoir" qui met en service (touche enfoncée) l'atténuateur fixe de -20dB à la sortie du générateur (à utiliser pour des signaux d'amplitude > 500mV c-c). Cette touche active est indiquée sur le LCD (-20dB).

■ **repère 5 OUTPUT:** sortie par prise BNC du signal généré et défini par les commandes précédentes (repères 1 à 4) et les commandes suivantes (repères 7 à 10). Quand on passe en mode fréquencemètre, le signal généré antérieurement est maintenu sur la sortie (sans le balayage des fréquences, s'il était sélectionné).

■ **repère 6 OUTPUT TTL:** sortie par prise BNC d'impulsions de niveau logique TTL (pour synchronisation par exemple). La période de ces impulsions est celle du signal généré sur la sortie OUTPUT (repère 5), en phase, et de rapport cyclique défini par la commande "rotative" SYMMETRY (repère 9).

■ **repère 7 LEVEL:** commande "rotative" qui permet de régler de façon continue, l'amplitude du signal de sortie généré, de 0 à 20 V crête à crête en circuit ouvert (0 à 10 V c-c sur 50 ohm).

■ **repère 8 DC OFFSET:** commande "rotative" et "poussée-tirée" de décalage. En position "poussée", cette commande est inopérante, le signal de sortie généré est centré sur 0 V. En position "tirée" (indication OFFSET sur le LCD), elle permet de superposer une tension continue ajustable (fonction "rotative") au signal de sortie généré.

La plage de décalage maximale est de ± 10 V en circuit ouvert (± 5 V sur 50 ohm). La somme (tension de décalage + tension crête du signal généré sans

décalage) ne doit jamais dépasser ± 20 V; le cas échéant, réajuster le niveau du décalage ou l'amplitude du signal (LEVEL, repère 7).

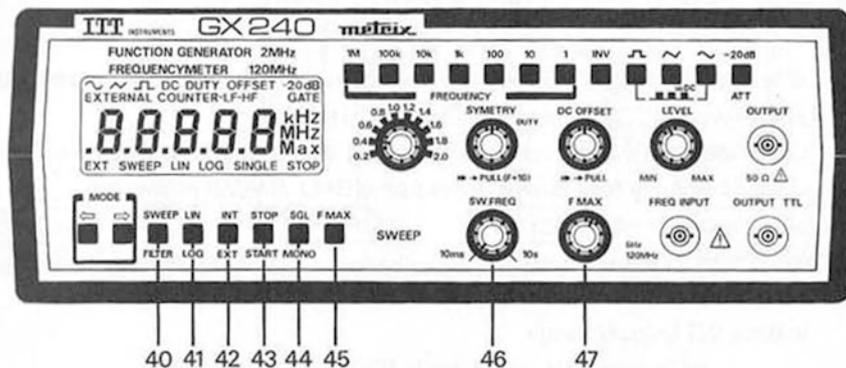
■ **repère 9 SYMMETRY (DUTY):** commande "rotative" et "poussée-tirée" de rapport cyclique (symétrie dans le temps). En position "poussée", cette commande est inopérante, le rapport cyclique du signal de sortie généré est de 50%. En position "tirée", la commande est active. La fréquence du signal de sortie généré et F MAX en balayage, sont divisées par 10. L'indication DUTY s'affiche sur le LCD et le type d'affichage est celui de la gamme immédiatement inférieure. Cette commande permet d'ajuster (fonction "rotative") le rapport cyclique du signal généré sur la sortie OUTPUT (repère 5) entre 20% et 80%. Il est possible, ainsi, d'obtenir des signaux triangulaires dissymétriques et des sinusoïdes avec distorsion.

■ **repère 10 réglage de la fréquence:** commande "rotative" qui permet de régler la fréquence du signal de sortie généré dans un rapport de 0,2 à 2 (recouvrement des gammes: 20% environ). L'indication du cadran est le facteur multiplicateur de la gamme de fréquence précédemment choisie (FREQUENCY, repère 1): pour la gamme 1k et l'index sur la graduation 1,2 donne une fréquence de signal de sortie de 1,2 kHz.

■ **repère 20 écran LCD:** pour affichage des symboles et de la mesure.

4-3-2 Générateur de balayages (Sweep)

Face avant repères 40 à 47



- **repère 40 SWEEP**: commande par touche fugitive (action par une simple pression) qui met en service (SWEEP affiché sur le LCD) ou hors service le mode balayage de fréquence. La fréquence du signal généré en sortie, est modulée selon une loi linéaire (LIN) ou logarithmique (LOG), le temps d'une "dent de scie" en interne (INT), selon la commande de fréquence par tension (entrée VCF, sur face arrière, *repère 102*) en externe (EXT). Pour l'utilisation de cette touche, voir *repère 42*.

La plage de fréquence balayée est: pour le début du balayage (départ de la rampe) la fréquence du signal réglée en mode générateur de fonctions (gamme avec *repère 1* et valeur avec *repère 10*), et pour la fin du balayage (fin de rampe) la fréquence réglée par la commande F MAX (*repère 47*) dans la gamme considérée.

La valeur de F MAX doit toujours être inférieure à la fréquence maximale de la plage balayée (selon la gamme):

Valeur touche (gamme)	Plage de fréquence balayée
1 (F / 10 avec commande SYMMETRY tirée, <i>repère 9</i>)	0,02 Hz - 0,22 Hz
1	0,2 Hz - 2,2 Hz
10	0,2 Hz - 22 Hz
100	2 Hz - 220 Hz
1 k	0,02 kHz - 2,2 kHz
10 k	0,2 kHz - 22 kHz
100 k	2 kHz - 220 kHz
1 M	0,02 MHz - 2,2 MHz

Si la commande SYMMETRY / DUTY est active (*repère 9* en position tirée, DUTY affiché sur le LCD), la fréquence balayée est divisée par 10.

La rampe ou "dent de scie" linéaire servant au balayage de fréquence, est disponible sur la face arrière, sur la borne BNC SWEEP *repère 103*.

- **repère 41 LIN/LOG**: commande par touche fugitive (action par une pression selon l'état antérieur) qui permet de choisir la loi de balayage de fréquences (en interne INT uniquement):

- loi linéaire (LIN affiché sur le LCD).
- loi logarithmique (LOG affiché sur le LCD).

Pour l'utilisation de cette touche, voir le schéma ci-dessous.

- **repère 42 INT/EXT**: commande par touche fugitive (action par une pression selon l'état antérieur) qui permet de choisir le balayage de fréquence par commande interne (INT) ou par commande externe (EXT). En commande interne (INT affiché sur le LCD), le balayage de fréquence peut être linéaire (LIN) ou logarithmique (LOG). En commande externe (EXT affiché sur le LCD), la tension variable appliquée à l'entrée VCF (borne BNC) située sur la face arrière (*repère 102*) fixe la fréquence balayée dans la gamme choisie à l'aide d'une des touches "poussoirs" (*repère 1*). Voir le tableau des plages de fréquence balayée *repère 40*: SWEEP.

La plage de tension appliquée sur l'entrée VCF est de:

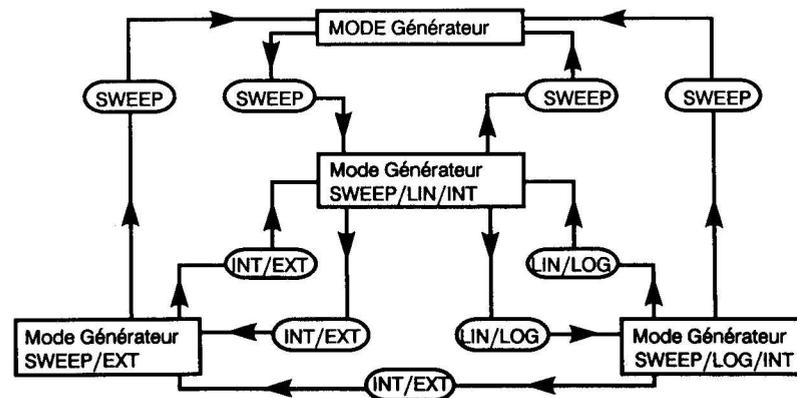
0 V / +10 V → rapport de fréquence 100 / 1 (avec réglage de la fréquence au maximum; *repère 10*)

0 V / -10 V → rapport de fréquence 1 / 100 (avec réglage de la fréquence au minimum; *repère 10*)

Pour l'utilisation de cette touche, voir le schéma ci-dessous:

Utilisation des touches SWEEP, LIN/LOG, INT/EXT (*repères 40,41 et 42*)

Légende: Etat Action sur une touche



■ **repère 43 STOP/START:** commande par touche fugitive (action par simple pression) qui permet d'agir sur l'évolution de la rampe de balayage de fréquence pour la lancer, l'arrêter ou la relancer. Si l'action de la touche arrête la rampe, STOP est affiché sur le LCD. Pour l'utilisation de cette touche, voir le schéma ci-dessous.

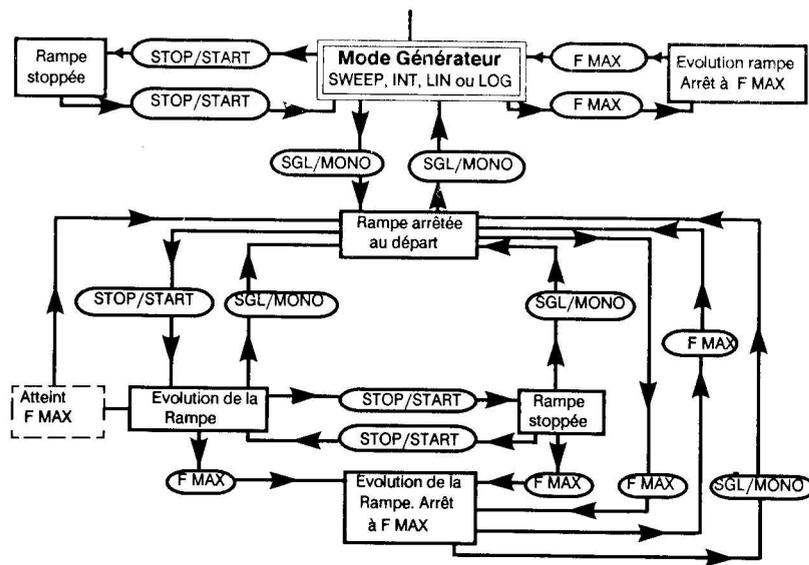
■ **repère 44 SGL/MONO:** commande par touche fugitive (action par simple pression) qui permet d'obtenir un seul balayage de fréquence (SINGLE affiché sur le LCD quand la touche est active), au lieu d'un balayage de fréquence répété. Pour l'utilisation de cette touche, voir le schéma ci-dessous.

■ **repère 45 F MAX:** commande par touche fugitive (action par une simple pression) qui agit sur l'évolution de la rampe du balayage (Max affiché sur le LCD et permet l'arrêt de la rampe à FMAX avec l'affichage de sa valeur. Pour l'utilisation de cette touche, voir le schéma ci-dessous:

Utilisation des touches STOP/START, SGL/MONO, F MAX (repères 43, 44 et 45)

Légende: [Etat] (Action sur une touche) [Etat transitoire]

Nota: Rampe = balayage de la fréquence selon une rampe LIN ou LOG.



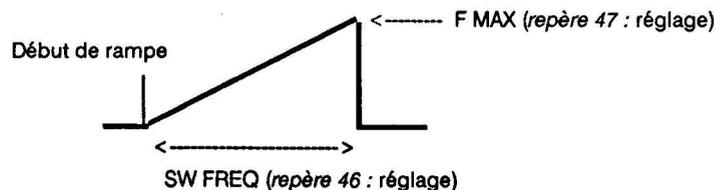
■ **repère 46 SW FREQ:** commande "rotative" qui permet de régler la durée du balayage de la fréquence (durée de la rampe ou "dent de scie") entre 10 ms et 10 s.

■ **repère 47 F MAX:** commande "rotative" qui permet de régler la fréquence maximale balayée (valeur pour le sommet de la rampe ou "dent de scie" du balayage) dans la gamme choisie (FREQUENCY, repère 1). Si la commande SYMMETRY est active (position tirée, repère 9), F MAX est divisée par 10.

La valeur de F MAX doit toujours être inférieure ou égale à la fréquence maximale de la plage balayée (selon la gamme):

Valeur touche (gamme)	Plage de F MAX
1 (F / 10 avec commande SYMMETRY tirée, repère 9)	0,02 Hz - 0,22 Hz
1	0,2 Hz - 2,2 Hz
10	0,2 Hz - 22 Hz
100	2 Hz - 220 Hz
1 k	0,02 kHz - 2,2 kHz
10 k	0,2 kHz - 22 kHz
100 k	2 kHz - 220 kHz
1 M	0,02 MHz - 2,2 MHz

Rampe ou "dent de scie" pour le balayage des fréquences:

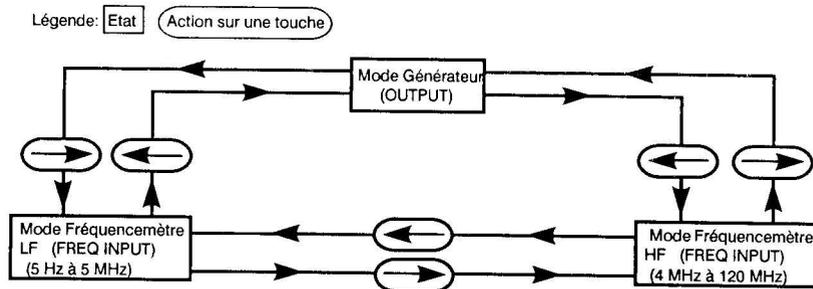


■ **repère 102 VCF input (face arrière):** entrée externe de commande de balayage de fréquences (voir paragraphe 2-1-4)

■ **repère 103 SWEEP out (face arrière):** sortie de la "dent de scie" linéaire qui commande le balayage de fréquences.

4-4 PARTIE FREQUENCEMETRE

- repère 40 FILTER:** commande par touche fugitive (action par une simple pression). Une pression sur cette touche met en service un filtre passe-bas. Ce filtre peut être utilisé dans le cas d'une mesure d'un signal "bruité". Quand le filtre est actif le symbole -LF de l'afficheur LCD clignote. La fréquence de coupure de ce filtre passe-bas, est de 1 kHz. Une autre pression sur la touche met hors service le filtre; le clignotement du symbole -LF s'arrête.
- repère 50 FREQ INPUT:** entrée BNC pour mesurer la fréquence d'un signal extérieur (5 chiffres sur le LCD), selon deux modes (choix par les touches MODE <-----> repère 30 et 31):



- External counter LF** (affiché sur le LCD): de 5 Hz à 5 MHz; l'affichage de la mesure est du même type qu'en mode générateur de fonctions. Les changements de gammes sont automatiques:

Gamme de mesure	Affichage milieu de gamme	Unités
< 5 Hz	0,000 ou affichage erroné	Hz
5 Hz - 25 Hz	10,000	Hz
16 Hz - 250 Hz	100,00	Hz
0,16 kHz - 2,5 kHz	1,0000	kHz
1,6 kHz - 25 kHz	10,000	kHz
16 kHz - 250 kHz	100,00	kHz
0,16 MHz - 5 MHz	1,0000	MHz
> 5 MHz (*)	C__HF ou affichage erroné	MHz

- (*): passer en External counter HF avec les touches MODE (repères 30 et 31). En mode LF, si la fréquence à mesurer est > 5 MHz, une mesure erronée peut s'afficher à la place de C__HF. Une mesure en mode HF est alors conseillée.

- External counter HF** (affiché sur le LCD): de 4 MHz à 120 MHz; l'affichage de la mesure est du même type qu'en mode générateur de fonctions. Les changements de gammes sont automatiques:

Gamme de mesure	Affichage milieu de gamme	Unités
< 1 MHz (*)	C__LF	MHz
1 MHz - 4 MHz (*)	2,500	MHz
4 MHz - 25 MHz	10,000	MHz
16 MHz - 120 MHz	100,00	MHz
> 120 MHz (**)	O.F ou affichage erroné	MHz

- (*): passer en External counterr LF avec les touches MODE (repères 30 et 31).

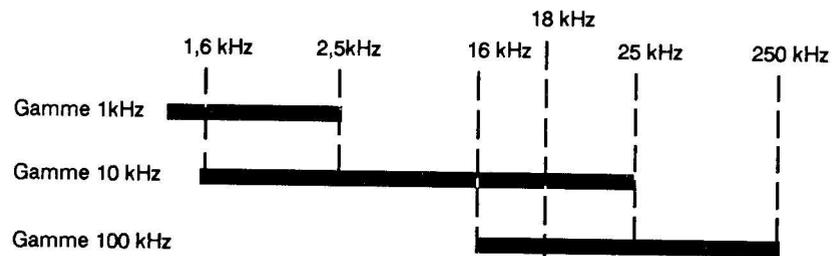
- (**): Si la fréquence à mesurer est > 120 MHz, une mesure erronée peut s'afficher à la place de O.F. Afin d'éviter cette erreur, l'utilisation d'un pré-diviseur est conseillée.

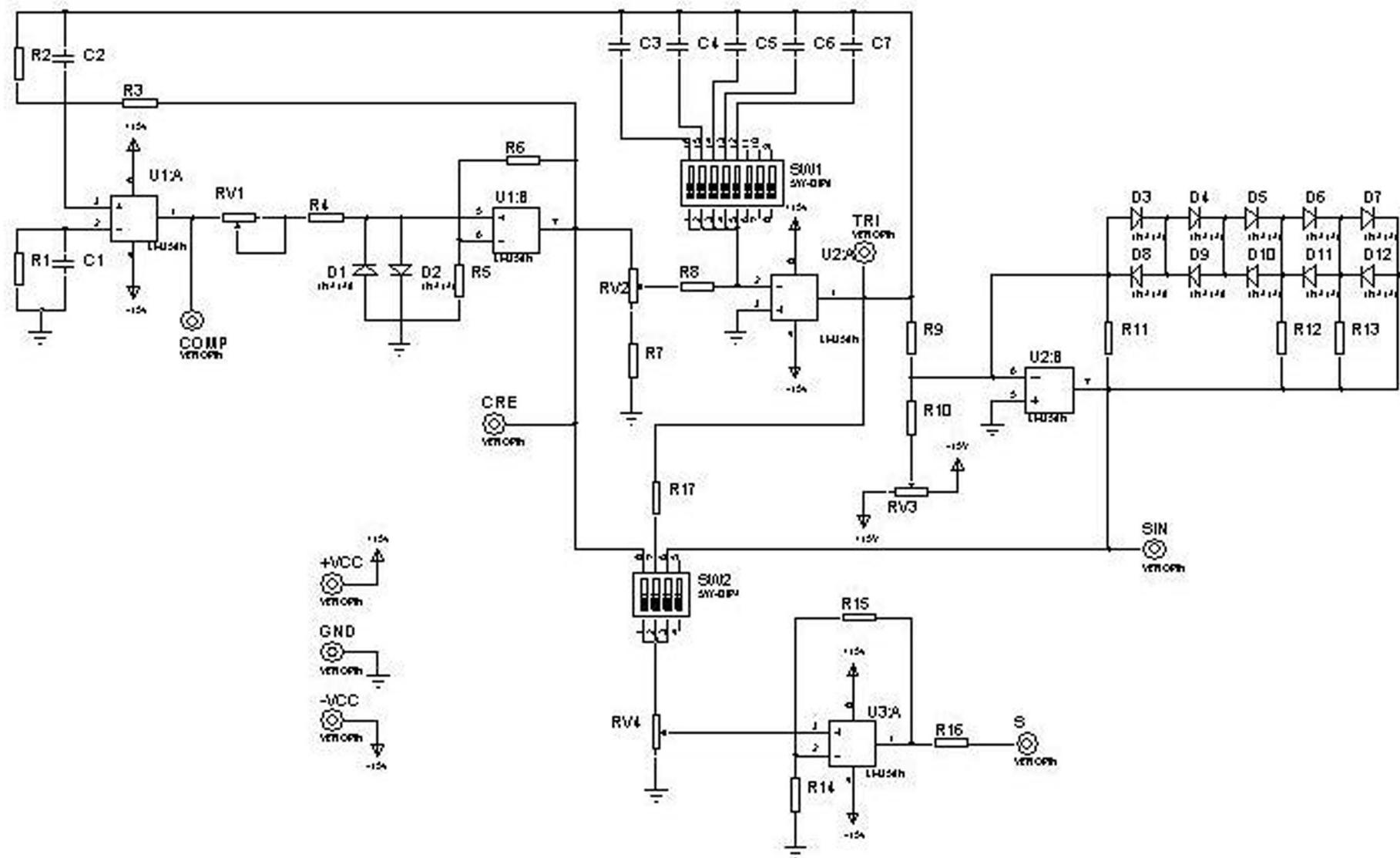
Pour une fréquence croissante, le passage au type d'affichage de la gamme supérieure (si elle existe), se fait à la valeur du milieu de gamme multipliée par 2,5 (pour la gamme 10 k, le passage au type d'affichage de la gamme supérieure se fera à la valeur $10\text{ k} \times 2,5 = 25\text{ kHz}$). Pour une fréquence décroissante, le passage au type d'affichage de la gamme inférieure (si elle existe), se fait à la valeur du milieu de gamme $\times 0,16$ (pour la gamme 10 k, le passage au type d'affichage de la gamme inférieure se fera à la valeur $10\text{ k} \times 0,16 = 1,6\text{ kHz}$).

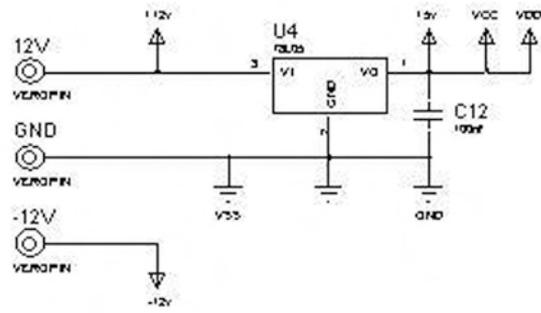
Exemple de changement automatique de gammes:

La fréquence 18 kHz peut s'afficher: 18,000 kHz dans la gamme 10 kHz.

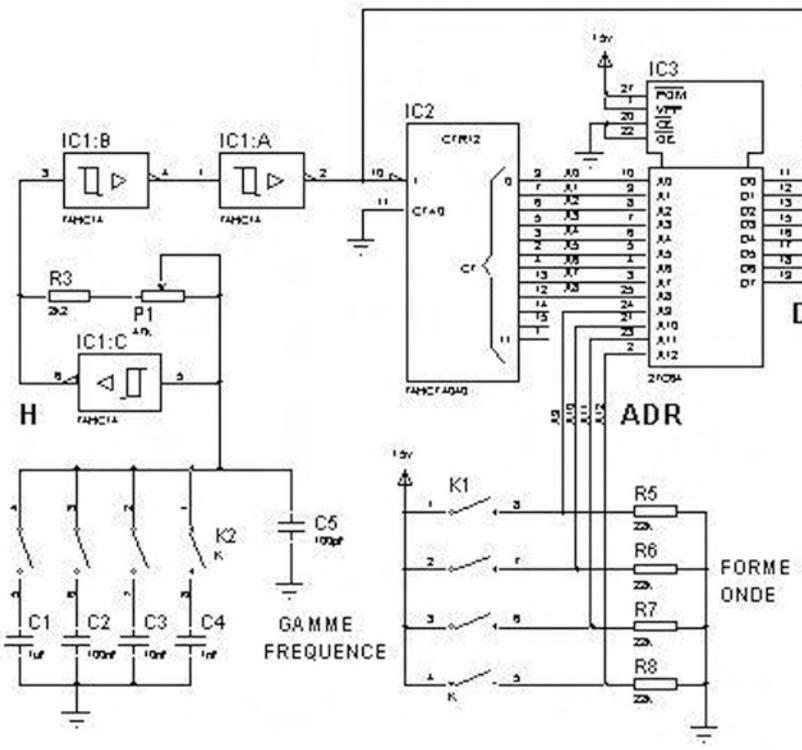
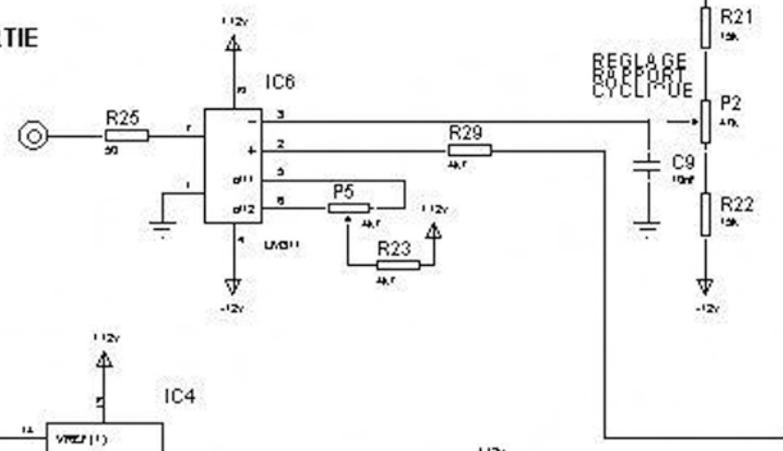
18,00 kHz dans la gamme 100 kHz





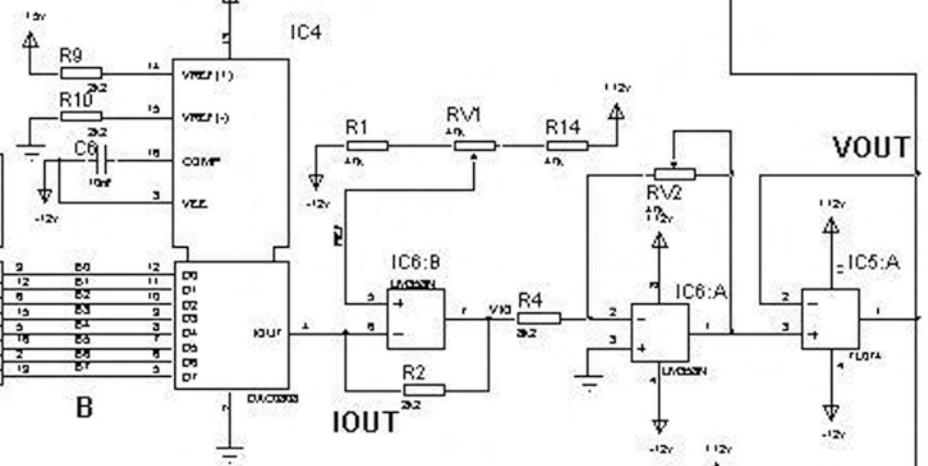


SORTIE



D

1.5V



VOUT

SORTIE

