

P45.7

# Function generator 0.1Hz-2MHz

## PM 5132

9446 051 32001

### Instruction manual

9499 463 00202

80 09 01 / 2 / 01 - 03

**S&i**  
Scientific & Industrial equipment division



# PHILIPS

## 1. GENERALITES

### 1.1. INTRODUCTION

Le générateur de fonction PM 5132 est un appareil conçu pour des applications allant du domaine éducatif au domaine général.

Il délivre des signaux de sortie sinusoïdaux, triangulaires et rectangulaires de même que des impulsions positives et négatives dont les fréquences sont réglables en 7 gammes décades depuis 0,1 Hz jusque 2 MHz.

Un vernier permet de faire varier la fréquence fixée dans une plage de +5 % à -5 %.

La tension de sortie est réglable de façon continue jusque 30 Vcc et peut être atténuée en échelons de 10 dB jusque 60 dB.

Une tension continue ajustable entre -10 V et +10 V (Offset) peut être ajoutée au signal de sortie en fréquence, cette tension continue peut également être dirigée séparément vers la sortie de l'appareil.

L'impédance de sortie du générateur soit 50  $\Omega$  soit 600  $\Omega$  est choisie par un commutateur.

Le facteur de marche (Duty Cycle) du signal de sortie peut être ajusté soit à une valeur fixe de 50 % soit de façon continue entre 10 % et 90 %.

La fréquence du générateur est pilotée dans chacune des 7 gammes (balayage interne). Le temps de balayage est réglable entre 0,05 sec. et 100 sec. Il existe en outre la possibilité de balayage externe ainsi que de modulation en fréquence.

Il est également prévu une sortie du signal pour utilisation dans le domaine TTL.

La disposition ergonomique des organes de commande ainsi que des connecteurs de raccordement permet de manipuler l'appareil d'une façon commode.

### 1.2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Informations générales:

A la livraison, cet appareil répond aux consignes de sécurité prévues pour les appareils de Mesure et de Contrôle. Les instructions et avertissements contenus dans ce mode d'emploi doivent être respectés par l'utilisateur afin d'assurer le fonctionnement de cet appareil dans les conditions de sécurité et de le maintenir conforme à la norme.

- Seules les valeurs indiquées avec une tolérance ou une limitation sont garanties: les caractéristiques mentionnées sans tolérances ne sont données qu'à titre indicatif.
- Toutes les spécifications sont valables après un temps de mise à température de 30 minutes l'appareil étant en position de travail.
- Les erreurs en pourcentage ou en valeur absolue se rapportent à la valeur de référence mentionnée.

## 1.2.1. Fréquence

Gamme de fréquence	0,1 Hz – 2 MHz	
Gammes sélectionnées	I	0,1 Hz – 2 Hz
	II	1 Hz – 20 Hz
	III	10 Hz – 200 Hz
	IV	100 Hz – 2 kHz
	V	1 kHz – 20 kHz
	VI	10 kHz – 200 kHz
	VII	100 kHz – 2 MHz
Caractéristique	linéaire	
Organes de réglage	– 7 touches de sélection – Cadran circulaire avec divisions linéaires – Commande vernier de réglage fin	
Indication de fréquence	Divisions linéaires sur cadran circulaire	
Unités d'erreur de réglage	$\pm 2\%$ de la valeur réglée, $\pm 0,2\%$ de la valeur fond de gamme	
Réglage fin de la fréquence	$\pm 5\%$ de la valeur indiquée au cadran	
Coefficient de température	$< 0,1\%$ /K gamme II à VI $< 0,15\%$ /K gamme I à VII	
Dérive à court terme	$< 0,15\%$ gamme II à VI $< 0,20\%$ gamme I à VII	Dans une période de 15 minutes
Dérive à long terme	$< 0,25\%$ en 7 heures	

## 1.2.2. SORTIE—Sortie de signal

Connexion	Douille BNC	
Impédance interne	50 $\Omega$ / 600 $\Omega$ commutable	
Charge admise	résistant au court-circuit	
Formes du signal	 Sinusoïdale  Triangulaire  Rectangulaire  Impulsions positives  Impulsions négatives D C Tension continue	
Facteur de marche	avec la touche DUTY CYCLE enfoncée, réglable entre 10 % et 90 % Dans la gamme VII (100 kHz – 2 MHz) utilisable de façon limitée	
Tension en circuit ouvert		
Gamme de réglage	3 V <sub>ss</sub> . . . 30 V <sub>ss</sub> pour sinusoïdal, triangle et rectangle 1,5 V <sub>ss</sub> . . . 15 V <sub>ss</sub> pour impulsions positives et négatives	
Valeur maximale	$\pm 15$ V	
Tension continue Offset (en circuit ouvert)	avec bouton DC OFFSET tiré réglable entre -10 V et +10 V	
ATTENUATION		
– continue	0 . . . 20 dB (tension en circuit ouvert 3 V <sub>ss</sub> . . . 30 V <sub>ss</sub> )	
– par paliers	0 . . . 60 dB par paliers de 10 dB	

Distorsion (sinus)

< 0,5 % dans les gammes I à V

< 1 % dans la gamme VI

< 3 % dans la gamme VII

< 1 %

Linéarité (Triangulaire)

Temps de montée et descente  
(rectangulaire)

< 75 nsec pour amplitude maximum } avec charge  
50  $\Omega$

Dépassement et suroscillation  
(rectangulaire)

< 2 % pour amplitude maximum

Réponse en amplitude  
(tensions sinusoïdales valeur de  
référence 1 KHz)

< 0,1 dB gammes I à V

< 0,3 dB gammes I à VI < 1 MHz

< 1 dB gammes I à VII

tension de sortie 3 V<sub>ss</sub> – 30 V<sub>ss</sub>:  
atténuation 0dB

### 1.2.3. SORTIE TTL

connexion

Douille BNC à l'arrière de l'appareil

Charge limite (Fan out)

≥ 20 entrées TTL

Fréquence, facteur de marche

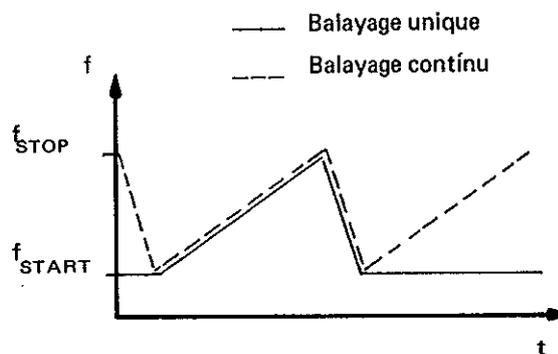
identique à la sortie principale

### 1.2.4. Commande de fréquence

#### 1.2.4.1. Balayage interne

Modes de balayage

- Balayage unique déclenché par entrée "Trigger"
- Balayage unique déclenché par touche poussoir
- Balayage continu



Caractéristique de balayage

linéaire

Fréquence de départ

réglable continûment dans chaque gamme après enfoncement de la touche STD BY

Fréquence d'arrêt

identique à la fréquence de base ajustée du générateur en service normal

Période de balayage  
(Temps de balayage)

0,05 sec. à 100 sec. continûment réglable en 3 gammes

0,05 sec. — 1 sec.

0,5 sec. — 10 sec.

5 sec. — 100 sec.

Commandes manuelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exécution d'un balayage unique</li> <li>– Maintien pendant le balayage de la fréquence momentanée</li> <li>– Remise à la fréquence de départ pendant le balayage</li> </ul>
Entrée de déclenchement du balayage	
Connexion	Douille BNC (à l'arrière de l'appareil)
Résistance d'entrée	$> 10 \text{ k}\Omega$
Tension d'entrée max.	$\pm 15 \text{ V}$
Critère de fonctionnement	Flanc HIGH-LOW par exemple signal TTL (variation $> 0,5 \text{ V / msec.}$ )
Sortie balayage	
(Tension analogique)	
Raccordement	Douille BNC (à l'arrière de l'appareil)
Résistance interne	$10 \text{ k}\Omega$
Tension de sortie	$0 \dots +5 \text{ V}$ (= f départ . . . f arrêt)
Pilotage pour Enregistreur	
Raccordement	Douille BNC (à l'arrière de l'appareil) Interrupteur électronique, ouvert lors du retour de balayage et fermé pendant le balayage
	Courant max. $200 \text{ mA}$ } Interrupteur
	Tension de sortie $0,7 \text{ V}$ } fermé
	Résistance interne $100 \text{ k}\Omega$ } Interrupteur
	Tension sortie $+22 \text{ V}$ } ouvert
1.2.4.2. Balayage commandé de l'extérieur et modulation de fréquence	
– Connexion	Douille BNC sur panneau frontal
– Caractéristique	linéaire
Tension/Fréquence	$47 \text{ k}\Omega$
– Résistance d'entrée	$2 \frac{1}{2}$ Décades
– Gamme de commande max.	$15 \text{ kHz}$
– Fréquence de balayage max.	env. $1 \text{ V}/0,2 \text{ f max.}$ (si f max. représente la limite supérieure de gamme)
– Sensibilité	
1.2.5. Alimentation	Tension réseau alternative
Valeur de référence	$220 \text{ V}$
Valeurs nominales	$110 / 128 / 220 / 238 \text{ V}$ , à sélectionner par cavaliers à souder
Gamme de fonctionnement normale	$\pm 10 \%$ De la valeur de tension
Limites de fonctionnement	$\pm 10 \%$ réseau sélectionnée
Gamme de fréquence normale	$47,5 - 105 \text{ Hz}$
Puissance absorbée	$25 \text{ W}$
1.2.6. Conditions d'environnement	
Température d'ambiance	
Valeur de référence	$+23^{\circ} \text{ C} \pm 1^{\circ} \text{ C}$
Gamme normale d'utilisation	$+ 5^{\circ} \text{ C}$ à $+40^{\circ} \text{ C}$

Gamme stockage et transport	-40° C à +70° C
Humidité relative	
Gamme de référence	45 % à 75 %
Gamme normale d'utilisation	20 % à 80 %
Valeurs limites pour stockage et transport	0 à 90 %
Pression atmosphérique	
Valeur de référence	1013 mbar (= 760 mm Hg)
Gamme d'utilisation	800 mbar à 1066 mbar (jusqu'à 2200 m d'altitude)
Vitesse de déplacement de l'air ambiant	
Valeur de référence	0 à 0,2 m/sec.
Gamme normale d'utilisation	0 à 0,5 m/sec.
Position de fonctionnement	Verticale sur les pieds ou inclinée reposant sur la poignée rabattue

### 1.2.7. Coffret

Type de protection (voir DIN 40050)	IP 20
Classe de protection (IEC 348)	Classe I avec conducteur de terre
Dimensions totales	
– Hauteur	140 mm
– Largeur	310 mm
– Profondeur	330 mm
Poids	environ 5 kgs

### 1.3. ACCESSOIRES

1.3.1. Accessoires standard	Notice d'emploi et d'entretien, 1 fusible 400 mA lent Etiquettes 110 V / 128 V / 238 V
1.3.2. Accessoires en option	PM 9585: résistance terminale 50 $\Omega$ , 1 W PM 9581: résistance terminale 50 $\Omega$ , 3 W PM 9075: câble coaxial BNC-BNC

### 1.4. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT (Voir fig. 1 Schéma synoptique)

L'oscillateur principal du générateur de fonction comporte un intégrateur à commutation et un comparateur détecteur de crêtes. La source de courant, réglée dans la section de commande en continu, détermine le courant de charge pour l'intégrateur. A la sortie de cet intégrateur on dispose d'une tension croissante de façon linéaire laquelle est raccordée au détecteur de crêtes. Au moment où la tension de référence est atteinte, le détecteur de crêtes inverse le sens du courant de charge de l'intégrateur en sorte que l'intégration a lieu inversement. L'intégration vers le bas a lieu jusqu'à ce que le niveau négatif de référence est atteint et à ce moment le détecteur de crêtes inverse à nouveau le sens du courant de charge de l'intégrateur. Comme les deux niveaux de référence sont symétriques par rapport à la masse, une onde triangulaire périodique, symétrique par rapport à la masse est disponible à la sortie de l'intégrateur. Le rapport entre le temps de montée et le temps de descente des flancs de l'onde triangulaire 1 : 1 peut être modifié continûment entre 1 : 9 et 9 : 1 au moyen du réglage DUTY CYCLE la touche DUTY CYCLE étant enfoncée.

Le courant de sortie de la source dépend de la position des commandes au cadran circulaire et au bouton de réglage fin "FREQ OFFSET". La fréquence résultante de l'oscillateur est dépendante de ce courant et additionnellement de la valeur du condensateur de l'intégrateur. Différentes valeurs de capacité peuvent être enclenchées au moyen des touches "FREQUENCY Hz".

La douille "SWEEP INPUT" permet l'introduction d'une tension externe permettant de piloter la fréquence du signal de façon additionnelle aux réglages précités. Le pilotage interne de la fréquence de l'oscillateur est obtenu au moyen du circuit de commande de balayage ( sweep oscillator ). L'exécution d'un balayage est obtenue de façon continue ou encore au moyen de la manoeuvre de la touche TRIG. Grâce à la douille "SWEEP TRIG INPUT" à laquelle peut être appliquée une impulsion externe il est également possible de démarrer le balayage.

La gamme du balayage de fréquence est déterminée par le bouton de réglage "START FREQ." ainsi que par le cadran circulaire (fréquence d'arrêt). De cette façon les deux réglages sont indépendants l'un de l'autre de sorte que la fréquence de départ peut être fixée plus petite ou plus grande que la fréquence d'arrêt.

Le pilote de balayage commande également la sortie "PEN LIFT" et "SWEEP OUT". La sortie "PEN LIFT" comporte un interrupteur électronique qui est fermé pendant le déroulement du balayage entre la fréquence de départ et la fréquence d'arrêt. Différentes formes d'ondes du signal peuvent être choisies au moyen des poussoirs "WAVE FORM". Les formes d'ondes sont les suivantes: La tension triangulaire de l'intégrateur, la tension sinusoïdale obtenue à partir de la forme triangulaire au moyen d'un circuit formateur de sinus (sine shaper), la tension rectangulaire ainsi que les impulsions négatives et positives obtenues à partir de l'intégrateur et le détecteur de crêtes (peak detector).

Le signal choisi est amplifié et conduit vers la douille de sortie via un atténuateur. L'inverseur d'impédance permet un choix entre deux valeurs soit 50 ou 600  $\Omega$ .

Un signal rectangulaire est appliqué à la douille "TTL OUT" via un amplificateur de séparation (TTL buffer).

La partie alimentation stabilisée de l'appareil délivre la tension continue pour l'ensemble des circuits.

## 2. INSTALLATION

### 2.1. CONSIGNES DE SECURITE

A la livraison l'appareil est conforme aux consignes requises pour la sécurité. Pour maintenir cet état et afin d'obtenir un fonctionnement sans danger il est conseillé d'observer soigneusement les directives suivantes:

#### 2.1.1. Avant la mise sous tension:

Vérifier la tension secteur

S'assurer de ce que l'appareil est réglé pour la tension nominale du secteur.

Classe de protection:

L'appareil est protégé conformément à la classe 1 (Mise à la terre) de la norme IEC 348 ou VDE 0411. Le cordon secteur livré comporte la mise à la terre. A l'exception de locaux à protection spéciale la fiche secteur doit simplement être raccordée à une prise avec contact de terre.

Il n'est pas permis d'interrompre la mise à la terre ni à l'extérieur ni à l'intérieur de l'appareil.

### Entretien et réparation

#### Défauts et maniement excessif

Si l'on suppose que l'appareil ne peut plus assurer un fonctionnement un toute sécurité il y à lieu de le mettre hors service et de procéder à sa vérification. Ce cas se présente;

- Si l'appareil a subi des dégâts visibles.
- Si l'appareil ne fonctionne plus.
- Si l'appareil a subi des surcharges de tout ordre ayant dépassé les limites admises (par ex. lors du stockage ou du transport)

#### Démontage de l'appareil

Après enlèvement du boîtier ou séparation de pièces à l'aide d'outils des parties ou des bornes sous tension sont accessibles.

Avant l'ouverture de l'appareil il faut déconnecter celui-ci de toute source de tension.

L'étalonnage, l'entretien et la réparation de l'appareil ne peuvent être effectuées que par un spécialiste observant les précautions nécessaires. Après déconnexion de toute source de tension les condensateurs situés dans l'appareil peuvent encore rester chargés un certain temps, observer le schéma électrique.

#### Fusibles

Utiliser uniquement les fusibles spécifiés.

#### Reparation, Remplacement de Composants

La réparation ne doit être effectuée que par un spécialiste. Lors du remplacement de composants celui-ci veillera à ne pas modifier les distances d'isolation et de refroidissement de façon à ne pas diminuer la sécurité de l'appareil.

D'autre part il y à lieu d'utiliser uniquement des composants d'origine, d'autres peuvent être acceptés uniquement au cas où ils répondent aux spécifications et aux consignes de sécurité.

## 2.2. MONTAGE

L'appareil peut être utilisé dans toutes les positions désirées. Avec la poignée de transport rabattue vers le dessous, l'appareil se trouvera en position inclinée; à cette fin enfoncer les boutons de la poignée (Fig. 2). Il est recommandé de ne pas placer l'appareil sur une surface produisant de la chaleur et de ne pas l'exposer au rayonnement d'une source de chaleur importante.

## 2.3. MISE A LA TERRE

L'appareil doit être connecté à la terre conformément aux consignes de sécurité locales. Le cordon secteur solidaire de l'appareil comporte un conducteur de terre raccordé au contact de protection de la fiche et ainsi, par raccordement de l'appareil à une prise de courant avec terre, le boîtier est mis à la masse.

**ATTENTION:** N'introduire la fiche de l'appareil que dans une prise avec contact de terre!

Dans le cas où un câble de rallonge est nécessaire il y a lieu d'utiliser une rallonge avec conducteur de protection relié au contact de terre.

Le potentiel zéro du circuit sur les contacts externes des douilles BNC est branché au coffret par l'intermédiaire d'un circuit parallèle RC. Une mise à la terre HF correcte est ainsi obtenue. Les contacts externes des douilles BNC ne doivent pas être utilisés pour brancher un conducteur de terre.

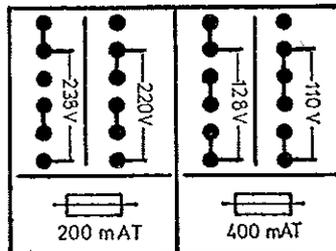
## 2.4. DEMONTAGE DE L'APPAREIL

- Retirer la fiche réseau
- Placer la poignée vers le haut de l'appareil; à cette fin, enfoncer les boutons (Fig. 2)
- Desserer la vis centrale à l'arrière de l'appareil
- Retirer le gainage de protection du câble secteur fixé au boîtier
- Retirer le boîtier

## 2.5. RACCORDEMENT RESEAU

Cet appareil ne doit être raccordé qu'à une tension alternative. A la livraison l'appareil est réglé pour une tension de 220 V avant le raccordement au réseau vérifier si la tension locale du secteur correspond avec la tension indiquée sur la plaquette collée à l'arrière de l'appareil. Au cas où l'appareil doit être raccordé à un réseau 110 V, 128 V ou 238 V procéder comme suit:

- Débrancher la fiche secteur
- Ouvrir l'appareil suivant 2.4.
- Souder les pontages du transformateur d'alimentation suivant l'étiquette reproduite ci-dessous:



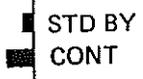
- Dans le cas de raccordement en 110 ou 128 V retirer le fusible 200 mA T et introduire le fusible 400 mA T livré avec l'appareil.
- Coller sur l'arrière de l'appareil l'étiquette mentionnant la tension utilisée. Lors de la livraison un sachet en plastique contient les étiquettes auto-collantes pour les gammes 110, 128 et 238 V ainsi que le fusible 400 mA T.
- Fermer l'appareil.

Le branchement secteur doit être conforme aux consignes de sécurité: locales, dans ce but la fiche du cordon d'alimentation devra être branchée à une prise comportant un conducteur de terre (Voir aussi 2.3.)

### 3. MISE EN SERVICE

#### 3.1. COMMANDES ET DOUILLES DE RACCORDEMENT

Légende	Repère	Fonction
POWER	251	Interrupteur de mise sous tension
○ ON		Le point blanc indique la position
● OFF		enclenchée
WAVE FORM ~ ^ ▽ ▭ ▮ D C	253/9 à 253/4	Boutons-poussoirs pour le choix de la forme de signal soit sinusoïdal, triangulaire, rectangulaire, impulsions positives et négatives et continu
FREQUENCY Hz x 0,1, x 1, x 10, x 100 x 1 K, x 10 K, x 100 K	253/16 à 253/10	Boutons-poussoirs pour le choix de la gamme de fréquence: 0,1 à 2 Hz; 1 Hz à 20 Hz; 10 Hz à 200 Hz; 100 Hz à 2 kHz; 1 kHz à 20 kHz; 10 kHz à 200 kHz; 100 kHz à 2 MHz
1 ... 20 (Divisions linéaires)	648	Bouton avec cadran circulaire pour la variation continue de la fréquence
FREQ. OFFSET -5 % ... +5 %	647	Bouton pour réglage fin continu de la fréquence
DUTY CYCLE	252/5	Bouton-poussoir pour enclenchement du réglage de facteur de marche
DUTY CYCLE	673	Bouton de réglage pour détermination du facteur de marche entre 10 et 90 %
ATTENUATION 10 dB, 20 dB, 30 dB	253/3 à 253/1	Boutons-poussoirs pour ajustement du facteur d'atténuation entre 0 et 60 dB par combinaison des poussoirs
AMPLITUDE 3 V pp ... 30 V pp	821	Bouton pour réglage en continu de l'amplitude du signal de sortie
DC OFFSET -10 V ... +10 V	822	Bouton pour réglage en continu de la tension continue
PUSH FOR ZERO	822	Tirette pour addition de la tension continue au signal de sortie
OUTPUT	875	Douille BNC pour sortie du signal
TTL OUT	874	Douille BNC pour sortie du signal TTL (à l'arrière de l'appareil)
600 Ω / 50 Ω	252	Inverseur pour impédance de sortie
PEN LIFT	872	Signal de commande pour enregistreur X - Y (Douille BNC à l'arrière de l'appareil)
SWEEP INPUT	873	Douille d'entrée BNC pour tension de balayage
SWEEP OUT	871	Douille BNC de sortie de tension analogique proportionnelle à la fréquence (à l'arrière de l'appareil)
START FREQ. CHECK IN STD BY	646	Potentiomètre d'ajustage de la fréquence de départ
TRIG	252/4	Poussoir pour exécution d'un balayage simple

Légende	Repère	Fonction
 STD BY CONT	252/3	STD BY – Ajustage de la fréquence de démarrage pour balayage simple CONT – Balayage continu
SWEEP PERIOD	256	Interrupteur pour détermination de la gamme de temps de balayage
PERIOD	601	Bouton pour réglage du temps de balayage
HOLD	252/1	Bouton-poussoir pour maintien du balayage à la fréquence momentanée
RESET	252/2	Bouton-poussoir pour retour à la fréquence de départ pendant le balayage
SWEEP TRIGGER INPUT	870	Entrée pour exécution du balayage par la commande externe (à l'arrière de l'appareil)

### 3.2. FONCTIONNEMENT

#### 3.2.1. Réglage de la tension de sortie (OUTPUT)

L'amplitude du signal de sortie est réglable de façon continue par la commande AMPLITUDE. Avec le bouton DC relâché et le bouton PUSH FOR ZERO tiré une tension continue, positive ou négative, continûment réglable, peut être additionnée au signal de sortie. En position enfoncée de la touche DC, la portion alternative du signal de sortie est éliminée et seule la tension continue est appliquée à la douille de sortie.

Le signal de sortie y compris l'offset tension continue peuvent être atténués en échelons depuis 10 dB jusque 60 dB. De 10 dB à 30 dB des boutons-poussoirs séparés seront enfoncés. Des atténuations de 40 et 50 dB sont obtenues en actionnant deux boutons-poussoirs et pour 60 dB les trois boutons doivent être enfoncés.

Au moyen du poussoir 600  $\Omega$ /50  $\Omega$  l'impédance de sortie désirée du générateur sera choisie.

Remarque: L'amplificateur de sortie pourrait être surchargé lors de l'addition du signal et de l'offset en tension continue. Afin d'éviter la limitation, la valeur de crête de la tension de sortie en circuit ouvert ne doit pas dépasser  $\pm 15$  V. (Atténuateur par échelons réglé sur 0 dB).

#### 3.2.2. REGLAGE DE LA FREQUENCE

Pour régler la fréquence du PM 5132 trois commandes sont disponibles:

- Un commutateur de gammes de fréquences à 7 positions FREQUENCY Hz
- Un bouton avec cadran circulaire à graduations linéaires
- Un bouton vernier FREQ OFFSET

L'affichage du cadran circulaire, multiplié par le facteur choisi du commutateur de gammes, représente la fréquence. En outre, il faut tenir compte de l'écart de fréquence obtenu par le vernier FREQ OFFSET.

#### 3.2.3. REGLAGE DE LA FORME DU SIGNAL

La forme du signal désiré à la douille de sortie OUTPUT soit sinus, triangle, rectangle, impulsions négatives ou positives sera déterminée au moyen de l'enfoncement des poussoirs respectifs du clavier WAVE FORM. Dans le cas où le facteur de travail doit être différent de 50 % il y a lieu d'enfoncer la touche DUTY CYCLE et de régler la valeur de ce facteur entre 10 % et 90 % au moyen du bouton DUTY CYCLE.

Un signal TTL est disponible à la douille TTL OUT; ce signal représente en fréquence et en facteur de marche le signal disponible à la douille OUTPUT.

### 3.2.4. BALAYAGE SIMPLE INTERNE

Le balayage interne couvre au maximum une des gammes de fréquence. La valeur de la fréquence indiquée sur le bouton cadran circulaire représente la fréquence d'arrêt, la fréquence de départ sera déterminée suivant les réglages ci-après:

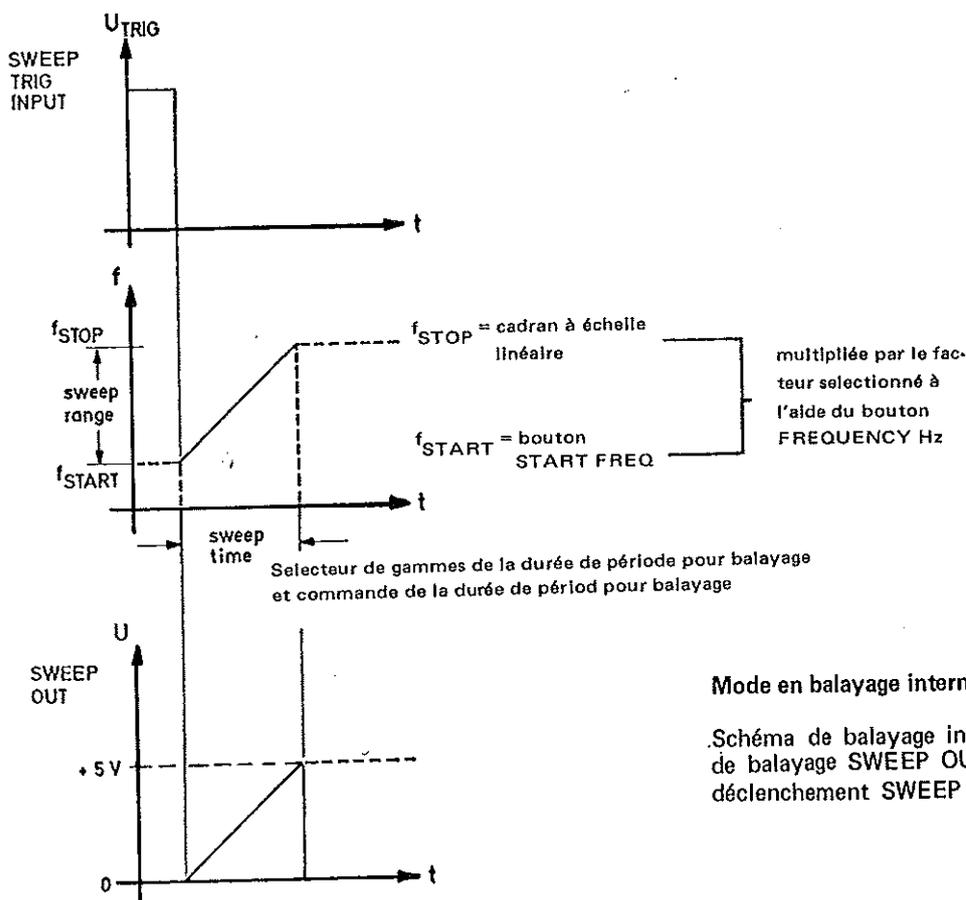
- Bouton-poussoir STD BY/CONT en position STD BY
- Choisir la gamme du cycle temps de balayage avec les poussoirs SWEEP PERIOD
- Régler le temps de balayage au moyen du potentiometre PERIOD
- Régler la fréquence de départ au moyen du bouton START FREQ. Cette fréquence peut être mesurée à la douille OUTPUT.

La fréquence de départ  $f_{\text{Start}}$  peut être fixée plus petite ou plus grande que la fréquence d'arrêt en sorte que l'on peut obtenir le balayage dans les deux directions; vers le haut ou vers le bas.

L'exécution d'un balayage unique est obtenue en enfonçant la touche TRIG. Avec la touche STD BY/CONT en position CONT un balayage continu sera obtenu. De façon identique à l'action de la touche TRIG un balayage simple peut être obtenu au moyen d'une impulsion de démarrage appliquée à la douille SWEEP TRIG INPUT. Le démarrage du balayage sera déclenché par le flanc d'un signal HIGH/LOW par exemple une impulsion TTL.

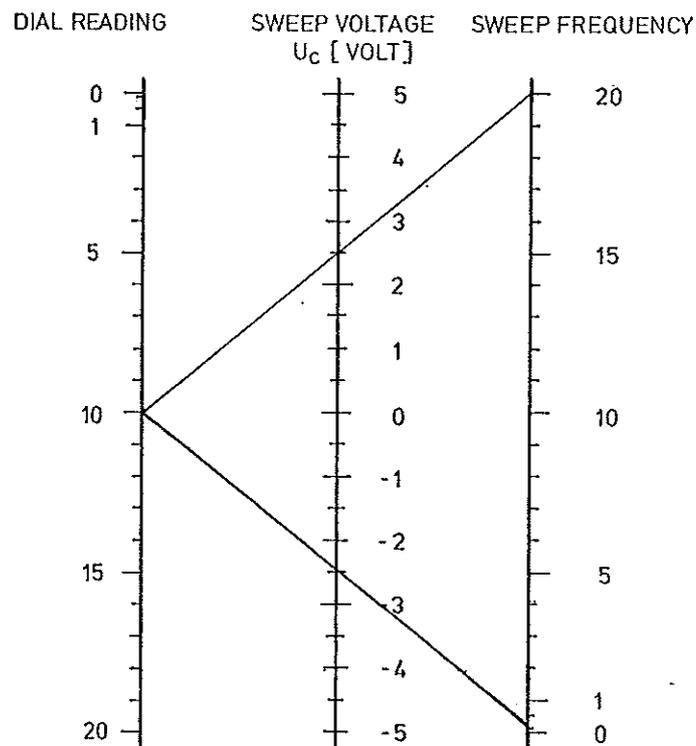
La douille SWEEP OUT placée à l'arrière de l'appareil permet l'utilisation d'une tension analogique à la fréquence pour examen sur enregistreur ou sur oscilloscope. La valeur de cette tension est liée de façon linéaire à la fréquence; 0 V représente la fréquence de départ et +5 V la fréquence d'arrêt. D'autres possibilités de la commande manuelle sont offertes par la touche HOLD laquelle permet le maintien du balayage à une fréquence momentanée et par la touche RESET qui, enfoncée durant le balayage, remet celui-ci en position  $f_{\text{Start}}$ .

REMARQUE: En balayage interne, une tension de commande venant de l'extérieur ne peut pas être raccordée à la douille SWEEP INPUT. Cette entrée n'est en effet pas débranchée en fonctionnement balayage interne.



### 3.2.5. BALAYAGE EXTERNE ET MODULATION DE FREQUENCE

La fréquence du signal du générateur peut aussi être commandée en appliquant une tension à la douille SWEEP INPUT. Pour éviter la superposition d'un balayage interne et externe le commutateur SWEEP PERIOD devra rester en position OFF. La fréquence de base choisie sera réglée au moyen du bouton cadran circulaire et du sélecteur de gamme FREQUENCY Hz. Par l'application d'une tension continue ou alternative, la fréquence de base sera modifiée proportionnellement à cette tension. La variation de fréquence à l'intérieur d'une gamme ne doit pas dépasser 2 1/2 décades. Cette limitation de la valeur supérieure dans la gamme est également valable pour le balayage et doit être respectée. Dans le cas contraire il se produira des distorsions du signal par suite d'un sur-contrôle de la source de courant.



#### Mode en balayage extern

Gamme de balayage dépendant de la tension de commande  $U_e$ . Exemple de gamme de fréquence V (1 kHz – 20 kHz)