

CONCEPTION ET RÉALISATION d'un GÉNÉRATEUR BF de 10 Hz à 100 kHz

AFFICHAGE DIRECT PRÉCISION 1% SINUSOIDAL ET RECTANGULAIRE

CARACTERISTIQUES GÉNÉRALES

NOUS nous proposons de décrire ici la réalisation pratique d'un générateur basse fréquence, dont voici l'essentiel des caractéristiques.

Il engendre et fournit des signaux qui s'étendent depuis 10 hertz jusqu'à 100 kilohertz, sans coupure, sur 4 gammes se recouvrant. Les signaux disponibles peuvent être, soit sinusoïdaux, soit rectangulaires.

Il fonctionne également en fréquence-mètre, c'est-à-dire qu'il permet de connaître et de lire immédiatement la fréquence inconnue d'un signal qu'on lui injecte, de 10 à 100.000 hertz.

C'est un type d'appareil dit « à affichage », la lecture de la fréquence disponible aux bornes de sortie se fait sur un galvanomètre, dont l'aiguille se déplace devant un cadran et indique ainsi la fréquence du signal produit. Par un

tel procédé, le galvanomètre affiche en permanence la fréquence qui est *réellement* produite, à l'intérieur de l'appareil. La précision de cette lecture, donc du générateur, est de 1 %.

La tension de sortie est dosable, réglable linéairement de zéro à 2,8 volts efficaces, et se fait en

basse impédance. Sur toute l'étendue des gammes couvertes, la constante d'amplitude est de $\pm 2,5\%$.

Appareil entièrement transistorisé, alimenté sur le secteur, câblé sur circuits imprimés, tension d'alimentation régulée. Distorsion sinusoïdale inférieure à 0,5 %.

temps de montée des fronts rectangulaires inférieur à 0,5 microseconde. Il est intégré dans un coffret métallique de dimensions 20 x 18 x 6 centimètres, dont la figure ci-contre nous montre l'aspect.

EXAMINONS LE SCHEMA

L'une des qualités essentielles demandée à un générateur est d'être stable, c'est-à-dire qu'il doit fournir une émission dont la fréquence ne se déplace pas constamment, sous l'influence par exemple d'éléments extérieurs. C'est dans cet esprit que nous avons retenu l'oscillateur dit « à résistance-capacité », du type à pont de Wien ; c'est un montage d'une réalisation relativement aisée, compatible avec un appareil suffisamment stable et précis, et d'un prix de revient acceptable.

Le principe de montage de ce dispositif est représenté en fig. 2.

Pour que ce pont soit le siège d'oscillations entretenues, il faut

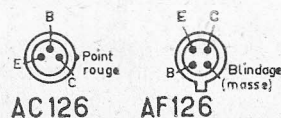
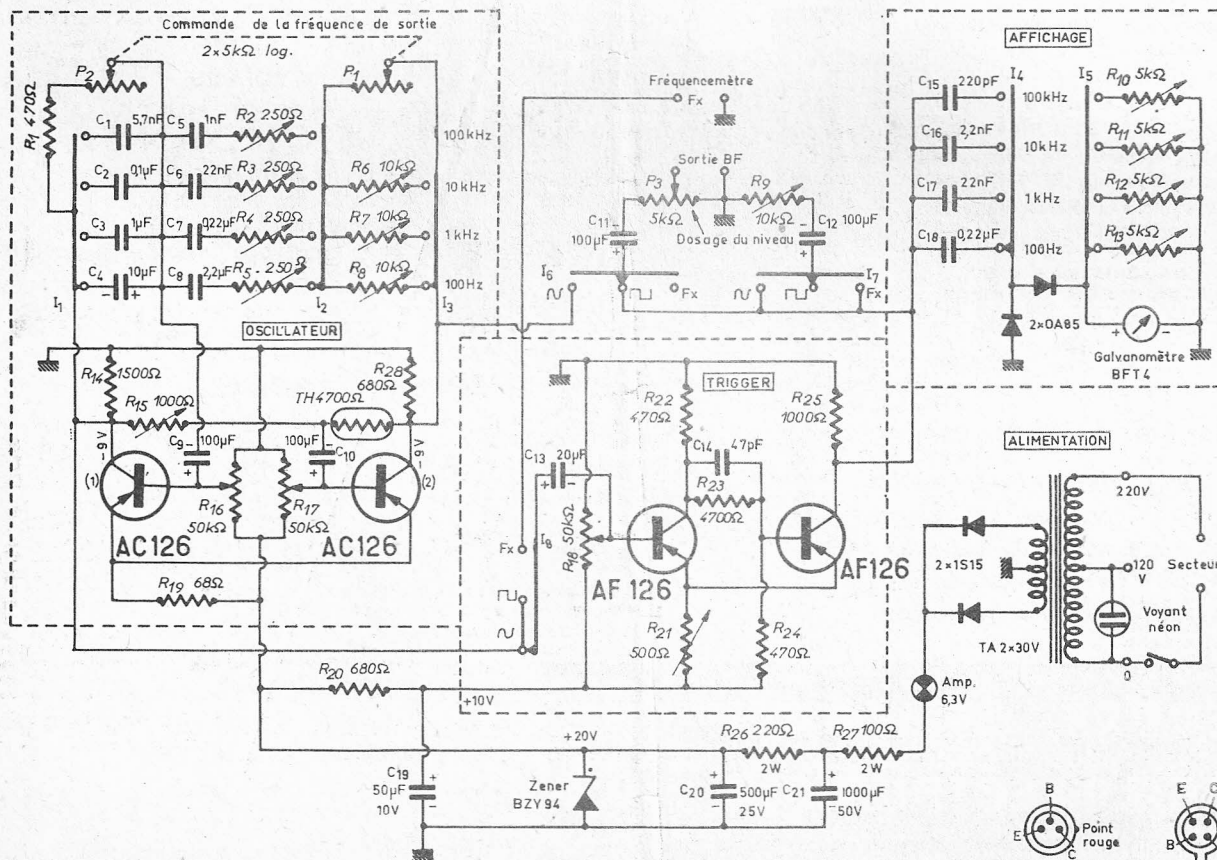
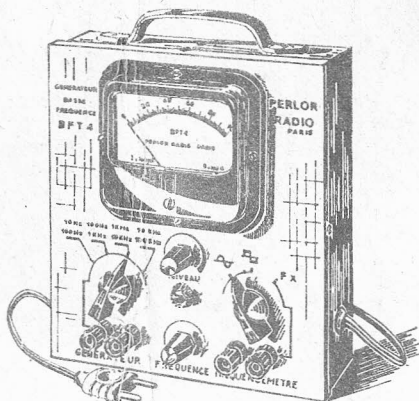


FIG. 1

que l'énergie disponible aux points C et D, ou tout au moins une partie de cette énergie, soit renvoyée aux points A et B suivant un sens convenable, en phase.

Dans notre cas, le principe de ce pont reçoit une première transposition pour devenir le schéma de la figure 3.

Deux des branches du pont sont remplacées par l'espace émetteur-collecteur de deux transistors. La partie sélective de ce pont, constituée par les impédances série et parallèle R1 et C1, puis R2 et C2, transmet à T1 les tensions de réaction qui déterminent l'entrée en oscillation de l'ensemble. Mais le dispositif amplifiant des tensions dans une très large bande de fréquences, on obtiendrait une forme d'onde très riche en harmoniques, déformée, alors qu'on désire au contraire produire une sinusoïdale pure.

On dispose alors dans la branche de diagonale, un circuit composé d'une résistance ajustable et d'une thermistance qui transmet à T2 une tension de contre-réaction émanant de son collecteur, contre-réaction

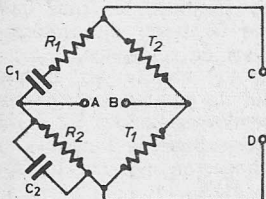


FIG. 2

elle-même compensée dans une certaine mesure par la réaction due au signal provenant de T2. Ces effets sont en outre réglés par la thermistance dont la valeur varie en raison du courant qui la traverse. Un équilibre s'établit, et l'on recueille sur chaque collecteur un signal sinusoïdal pur ; les signaux disponibles sur T1 et T2 sont en opposition de phase.

La fréquence du signal engendré étant déterminée par la valeur des constituants de la branche sélective du pont, toute variation des éléments de chaque demi-branche R1 et C1, puis R2 et C2, entraîne une variation proportionnelle de la fréquence délivrée. Nous rendons donc ces éléments variables, ce que nous allons constater dans le schéma définitif auquel nous aboutissons.

Il est représenté en figure 1.

La résistance R1 est constituée par le potentiomètre P1 et les résistances R6 à R8, en série avec le condensateur C1 constitué par les condensateurs C5 à C8. Les résistances ajustables R2 à R5 sont condensateur C2 constitué ici par des valeurs de condensateurs.

La résistance R2 est constituée par le potentiomètre P2 et la résistance R1, en dérivation sur le condensateur C2 constitué ici par les condensateurs C1 à C4. On retrouve ensuite la branche de « diagonale », constituée par R15 et la thermistance de 4.700 ohms, reliant les collecteurs des deux transistors.

Les potentiomètres P1 et P2 sont commandés par un seul axe, et

leur manœuvre commande la fréquence de sortie. Condensateurs et résistances sont mis en service par les commutateurs I1 à I3, sections du commutateur de gammes, qui commande également les sections I4 et I5. Par les positions successives du commutateur, on dispose des fréquences :

- Gamme 1 : de 10 hertz à 100 hertz,
- Gamme 2 : de 100 hertz à 1.000 hertz,
- Gamme 3 : de 1.000 hertz à 10 kilohertz,
- Gamme 4 : de 10 kilohertz à 100 kilohertz.

A l'intérieur de chaque gamme, la fréquence de sortie est réglable progressivement et d'une façon continue par la manœuvre du potentiomètre double P1 et P2.

Pour faciliter la compréhension de ce schéma, nous l'avons fractionné en étages, par fonctions.

Nous avons vu que l'étage oscillateur nous délivre, entre émetteur et collecteur de chaque transistor, un signal sinusoïdal, ces deux signaux se présentant en opposition de phase comme représenté sur la figure 3. A partir du transistor 2, le signal disponible est dirigé sur les douilles de sortie par le chemin du commutateur I6, le condensateur C11 et le potentiomètre P3 qui en dose l'amplitude. L'autre signal, disponible à partir du transistor 1 est dirigé vers le Trigger par l'intermédiaire du commutateur I8. Les sections I6 à I8 constituent le commutateur de fonctions, c'est par sa manœuvre que l'on dispose à la sortie de signaux sinusoïdaux ou rectangulaires, ou que l'appareil fonctionne en fréquencemètre.

Le niveau de sortie est stabilisé par la thermistance, dont la valeur varie suivant le courant qui la traverse. Les deux résistances potentiométriques R16 et R17 polarisent les bases des transistors de façon à équilibrer les deux branches du pont.

Le Trigger de Schmitt est une bascule qui est ici commandée, déclenchée, soit par le signal sinusoïdal provenant de l'étage oscillateur, soit par un signal externe, également sinusoïdal, inconnu et que l'on veut mesurer, appliqué aux douilles « Fréquencemètre ». La sélection est opérée par la section I8 du commutateur de fonctions. Un Trigger produit des signaux rectangulaires, dont la fréquence de basculement est exactement celle du signal de commande. Les signaux ainsi fournis sont recueillis sur le collecteur du second transistor. De là ils sont dirigés :

- sur les douilles de sortie, par la section I6 ;
- sur le dispositif d'affichage, par la section I4.

La section I7 établit un circuit de compensation pour deux fonctions, nous y reviendrons lors de la mise au point.

Donc, le Trigger nous délivre un signal d'amplitude constante déterminée par les seuils de basculement, et de rapport cyclique invariable. Ce signal est acheminé

vers le groupe de condensateurs C15 à C18, puis vers les deux diodes. A la sortie de ces diodes on dispose d'un courant redressé dont la valeur est proportionnelle au seul paramètre variable du signal, en l'occurrence sa fréquence. Ce courant est alors mesuré par le galvanomètre de sensibilité 100 microampères, gradué directement en fréquence, en hertz. La sensibilité est réglée et ajustée pour chaque gamme par le groupe de shunts R10 à R13.

Attention, ce micro-ampèremètre doit absolument être de précision 1 %. C'est lui qui littéralement « lit » et affiche la fréquence existant réellement dans les circuits électroniques, et c'est là que réside la particularité de ce générateur. Si le micro-ampèremètre est faux, c'est tout l'appareil qui se trouve également faussé.

Quelques mots sur l'alimentation, assez classique. Redressement double alternance par deux diodes au silicium. L'ampoule de 6,3 volts insérée en série sert de fusible. Cellule de filtrage, puis régulation de la tension disponible par diode zener. Le voyant lumineux de contrôle d'allumage est constitué par un tube au néon, qui présente la particularité de pouvoir se bran-

cher directement aussi bien sur le 110 que sur le 220 volts.

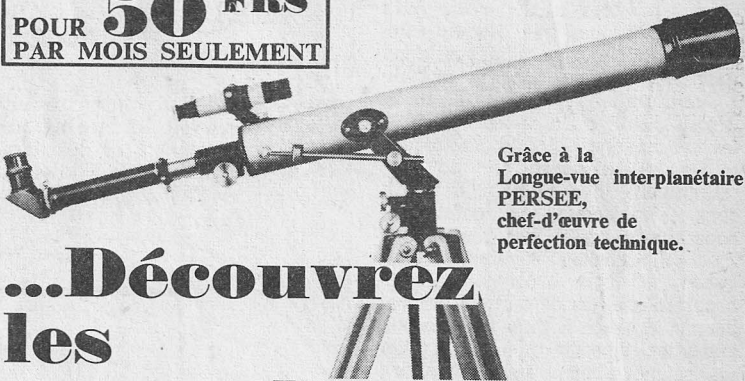
LE MONTAGE - LE CABLAGE

La figure 4 vous facilitera la réalisation matérielle de cet appareil ; rappelons quand même que tout câblage doit toujours être exécuté en se recoupant sur le schéma de principe, pour éviter des erreurs. Voici quelques indications complémentaires d'ordre pratique qui pourront également être utiles.

Toutes les plaquettes de circuits imprimés sont fournies prêtes à l'emploi, trous percés, de dimensions convenables. Tout le montage se fait sur le panneau avant, tous les constituants de l'appareil sont fixés sur cet élément. On dispose ainsi d'un bloc compact, rigide, sans liaisons mobiles, pouvant se manipuler facilement et toujours facilement accessible. En dernière opération on fixe simplement ce bloc dans le coffret métallique par quatre vis taraudeuses ; il pourra par la suite en être toujours facilement extrait.

La plaquette du circuit d'alimentation est fixée en même temps que le galvanomètre, par les mêmes vis. Le transformateur d'alimentation est fixé par soudage des pattes de l'étrier sur le circuit.

**POUR 50 FR\$
PAR MOIS SEULEMENT**



Grâce à la Longue-vue interplanétaire PERSEE, chef-d'œuvre de perfection technique.

...Découvrez les merveilles du ciel et des horizons terrestres

PERSEE n'est pas un appareil de maniement complexe, rebutant pour un profane. Il passionne aussi bien le spécialiste des recherches astrales, terrestres ou maritimes, que le simple amateur qui veut s'initier à la splendeur des étoiles, entrevoir la Planète MARS et profiter de la séduction des sites lointains, sur mer ou sur terre.

PARTICIPEZ A LA VIE QUI SE DÉROULE A PLUSIEURS KILOMÈTRES DE VOUS.

De votre domicile, grâce à PERSEE, vous assisterez à tous les gestes des gens qui habitent à l'autre bout de la ville, de votre maison de campagne vous analyserez tout près, le comportement des oiseaux et des animaux sauvages, sur le rivage vous participerez à la vie de bord des passagers des bateaux. La Longue-vue PERSEE sera pour vous une source de joie permanente et de découvertes sans cesse renouvelées.

POUR 50 F. PAR MOIS, EXPLOREZ, SANS VOUS DÉPLACER, LA GRANDE AVENTURE DU MONDE.

La Longue-vue PERSEE qui possède un objectif en fluorure de magnésium (utilisé par le Ranger VII qui réussit à photographier la Lune) vous apporte pour un prix modique une luminosité incomparable et un pouvoir de grossissement qui vous étonnera. Documentez-vous sans tarder car un cadeau de valeur est offert à tout acquéreur d'une Longue-Vue PERSEE. Retournez ce bon :

GARANTIES ET SUPÉRIORITÉ TECHNIQUE

- 3 oculaires interchangeables.
- 1 filtre jaune pour observer le sol de la Lune.
- 1 filtre iodé, pour observer le Soleil.
- 1 objectif achromatique 60 m/m de diamètre, en FLUORURE DE MAGNÉSIMUM.
- 1 lunette de visée 24 x 5.
- 1 redresseur et filtre d'image.
- 1 crémaillère de précision pour la mise au point.
- 1 trépied de sol télescopique avec tablette pour poser tous les accessoires.
- orientation azimutal par vis micro-métriques.
- livrée dans une belle mallette contenant la Longue-Vue et tous ses accessoires.

BON GRATUIT PRIORITAIRE

Veillez m'adresser votre documentation en couleur et conditions de vente de la longue-vue PERSEE.

NOM _____

ADRESSE _____

Ce bon est à envoyer à : C. A. E. (Dépt. HP3) 47, RUE RICHER - PARIS (9^e)

Le répartiteur de tension est très simplement constitué par une barrette-relais à cinq cosses, celle du milieu et les deux extrêmes sont taraudées pour recevoir une vis de 3. Par deux vis on peut ainsi fixer et déplacer une plaquette-fusible en position 120 ou 220 volts.

La mise en place des divers éléments se fait en fonction des indications portées sur l'avant du panneau. Le voyant lumineux de contrôle peut être branché indifféremment sur 120 ou 220 volts, et en cas de changement de secteur il n'y a pas à y toucher. Les bornes de sorties des modèles dits « universels », elles peuvent recevoir une fiche banane et par serrage plusieurs fils ou cosses de connexion. Les connexions de masse sont faites en fil nu étamé 10 dixièmes.

Câbler séparément, sur table, les modules « Oscillateur » et « Trigger », sortir les fils de liaison, trois pour le premier et deux pour le second. Ces éléments sont ensuite superposés et maintenus à l'aide de fil rigide, nu, qui établit les liaisons du + et du - 20 volts, ainsi que du TRIG au commutateur de fonction. Les écartements sont de 10 mm entre le panneau et le TRIG, puis de 25 mm entre le TRIG et l'OSC.

Le commutateur de gammes comporte deux galettes, pouvant être démontées et séparées, elles sont maintenues par des entretoises fractionnées. Entre ces deux galettes, on fixe donc le module « Commutation », la face B sur le dessus; sur cette face, on câble les résistances potentiométriques et les condensateurs.

Signalons ici que pour des raisons de rigidité et de commodité, nous avons utilisé des résistances ajustables, dites « potentiométriques », à trois broches, curseur accessible. Mais ce curseur est relié par câblage à l'une des bornes extrêmes, de sorte qu'à l'utilisation on retrouve bien les résistances réglables telles qu'elles sont représentées sur le schéma de principe.

Sur la face A, qui viendra en dessous, on câble condensateurs et diodes. Signalons ici que C1 qui est de 5,7 nanofarads, valeur non normalisée, est constituée par 1 000 et 4 700 picofarads branchés en parallèle. Sortir les fils de liaison, monter mécaniquement l'ensemble, puis terminer le câblage et les liaisons entre les modules. Nous avons utilisé du fil de couleur, ce qui est très commode. Nous vous engageons à effectuer un câblage très soigné, cet appareil en vaut la peine. Et par sa conception, vous devez aboutir à quelque chose de clair, aéré, accessible, dans lequel il est toujours possible de procéder à des vérifications.

MISE SOUS TENSION

Avant toute liaison au secteur, dans l'étage oscillateur mettre les curseurs de R16 et R17 vers le + 20 volts, vers les émetteurs des AC 126. Mettre le curseur de R15 vers la moitié de sa valeur. Sur

le Trigger, mettre le curseur vers le + 10 volts, vers les émetteurs des AF 126; puis mettre le curseur de R21 vers la moitié de sa valeur. La position des autres résistances variables est indifférente pour la mise en route.

Lors du branchement au secteur, l'ampoule de 6,3 volts présente d'abord une légère surintensité, puis doit rester allumée faiblement. Vérifier qu'à la sortie de l'alimentation, aux bornes de la diode zener, on dispose bien de 20 volts, et de 10 volts aux bornes de C19, valeurs portées sur le schéma.

MISE AU POINT ETALONNAGE

Le commutateur de fonction étant en position « sinusoïdal ».

Le commutateur de gamme étant sur la première, 10 - 100 hertz.

Position des potentiomètres de niveau et de fréquence indifférente.

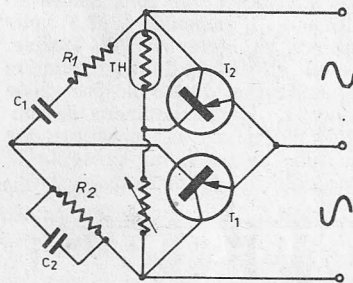


Fig. 3

Avec l'aide d'un voltmètre (10 kilohms par volt minimum) ajuster *prudemment* les résistances potentiométriques de 50 kilohms R16 et R17 de façon à obtenir sur

chaque collecteur une tension de - 9 volts, mesurée entre chaque collecteurs et le + 20 volts (et non le + 10). Cette tension peut varier de + ou - 1 volt, mais il importe absolument que les deux collecteurs soient au même potentiel.

Brancher ensuite la sortie du générateur à l'entrée verticale d'un oscilloscope, en balayage linéaire. On doit observer sur l'écran du tube cathodique une oscillation anarchique, que l'on modifie en agissant sur la R15 de 1 000 ohms de façon à obtenir une sinusoïde aussi parfaite que possible. Dès que les sinusoïdes apparaîtront bien symétriques, effectuer un contrôle sur les autres gammes, retoucher au besoin la 1 000 ohms pour obtenir une amplitude constante sur toutes les fréquences délivrées; au besoin contrôler encore les tensions des collecteurs.

Le commutateur de fonction étant maintenant en position « rectangulaire ».

Agir sur la résistance R18 de 50 kilohms pour mettre en forme un signal rectangulaire à peu près symétrique. Agir sur la résistance R 21 de 500 ohms pour amener le niveau du signal à la même valeur crête à crête que celle du signal sinusoïdal. Il peut être nécessaire de retoucher R18. Une polarisation trop négative du transistor d'entrée risque de l'endommager, et le basculement de la première gamme aux fréquences basses peut être annulé. Il n'est d'ailleurs pas nécessaire que le rapport cyclique des signaux délivrés soit égal à 1.

En manœuvrant le potentiomètre de fréquence, on doit voir l'aiguille suivre cette variation.

Equivalence d'affichage entre les fonctions SIN et RECT.

Parvenus à ce point, on procède par figures de Lissajous. L'oscilloscope est commuté en balayage sinusoïdal, son amplificateur horizontal est relié à une tension alternative, le plus souvent du 6,3 volts prélevé à l'intérieur de l'appareil. On compare ce signal sinusoïdal, de fréquence connue, à celui délivré par le générateur B.F. qui demeure injecté à l'amplificateur vertical.

Donc, faire une Lissajous sur le 50 hertz en ajustant le potentiomètre de fréquence, et commuter alternativement sur les fonctions « Sinusoïdal » et « Rectangulaire »; l'aiguille doit rester sur la même graduation. Si ce n'est pas le cas, agir sur la R9 de 10 kilohms, commutateur en fonction SIN, jusqu'à l'obtention de cette égalité.

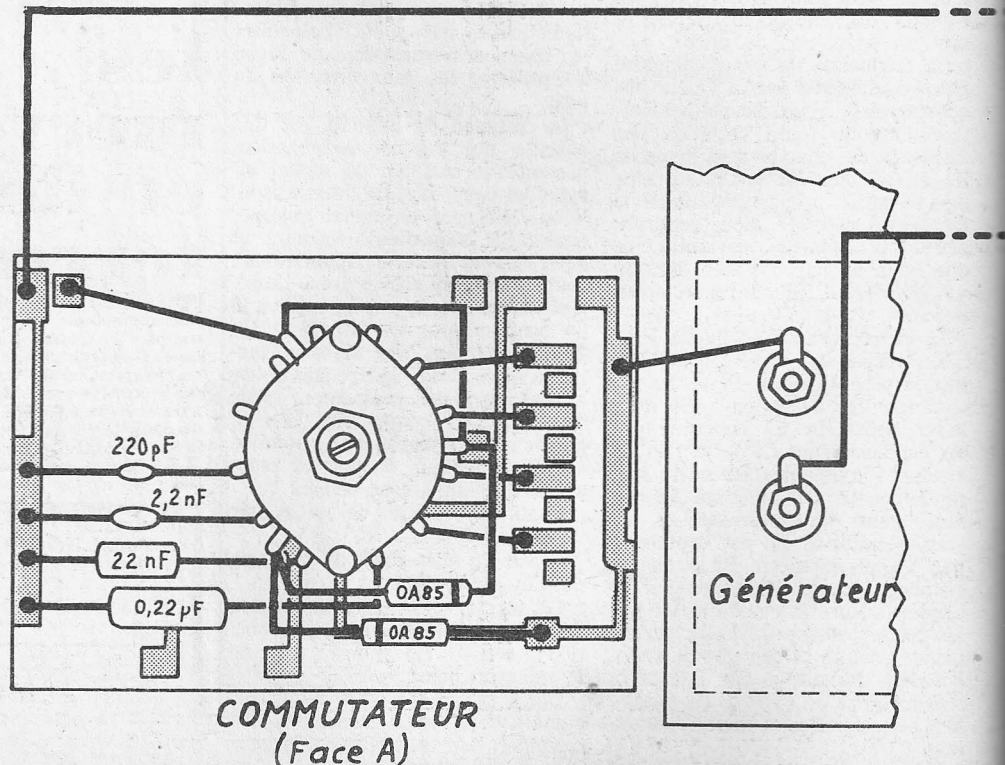
Calage des gammes. Etalonnage. Affichage de la fréquence.

Pour ces opérations on continue à procéder par Lissajous entre un signal sinusoïdal de fréquence connue et celui qui est délivré par le générateur. Pour les deux premières gammes, les plus basses, c'est le 50 hertz du secteur qui nous sert de référence.

Pour le calage en fréquence en haut de gamme, on agit sur le groupe de résistances R2 à R5, et pour le calage de l'aiguille, pour l'affichage, on agit sur les shunts R10 à R13.

Pour le calage en fréquence en bas de gamme et pour l'affichage, on agit sur le groupe R6 à R8.

Rappelons que dans ce procédé d'étalonnage d'une fréquence inconnue par comparaison à une fréquence connue, on « compte les



bosses » dans la partie supérieure et horizontale, et que l'on compare avec celles de la partie verticale ; voir au besoin un ouvrage spécialisé traitant cette question.

GAMME 1 (de 10 hertz à 100 hertz).

Commutateur sur cette position, potentiomètre de fréquence tourné au minimum de sa valeur vers la gauche, ajuster le R5 de 250 ohms de façon à observer une Lissajous à deux bosses horizontales ; l'appareil délivre alors du 100 hertz. Ajuster le shunt R13 pour amener

l'aiguille en face de la division 100 du microampèremètre.

Tourner le potentiomètre de fréquence au maximum de sa valeur, vers la droite, l'aiguille doit descendre vers la division 10. Ajuster le R8 de 10 kilohms pour obtenir sur l'écran une figure à cinq bosses *verticales* et fixer l'aiguille en face de la division 10 ; l'appareil délivre du 10 hertz, 5 fois moins que le 50 hertz du secteur, donc cinq bosses *verticales* pour une horizontale.

Si l'aiguille est retombée à zéro,

retoucher la R18 de mise en forme des signaux rectangulaires.

Ne pas craindre de retoucher et figoler tous ces réglages, de vérifier.

GAMME 2 (100 à 1 000 hertz).

Commutateur sur cette position, potentiomètre de fréquence au maximum de sa valeur, vers la droite, réglage bas de gamme. Toujours en comparaison avec le 50 hertz agir sur la R7 de 10 kilohms pour obtenir deux bosses horizontales sur l'écran.

Monter alors progressivement en

fréquence avec le potentiomètre, des sinusoïdes fixes doivent apparaître deux fois par intervalle de 10 au galvanomètre. Sur 500 hertz, au milieu du cadran, on doit observer dix bosses horizontales. Caler la fréquence avec R4 et amener l'aiguille sur sa déviation par le shunt R12.

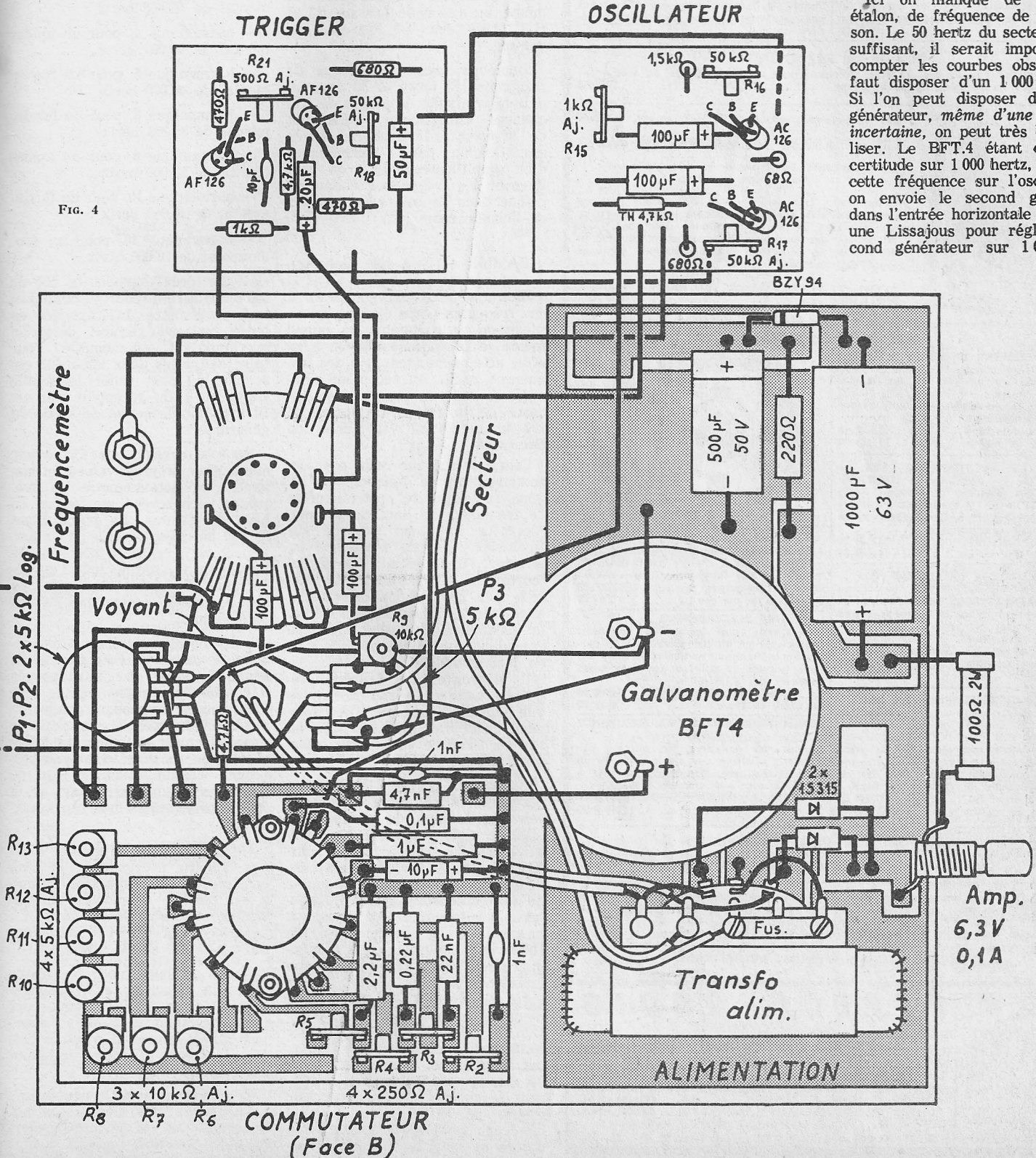
Ne pas craindre de retoucher et de figoler, de recommencer. En haut de gamme, sur la position 1 000 hertz, on arrive à vingt bosses.

GAMME 3 (1 à 10 kilohertz).

Ici on manque de fréquence étalon, de fréquence de comparaison. Le 50 hertz du secteur est insuffisant, il serait impossible de compter les courbes observées. Il faut disposer d'un 1 000 hertz.

Si l'on peut disposer d'un autre générateur, même d'une précision incertaine, on peut très bien l'utiliser. Le BFT.4 étant calé avec certitude sur 1 000 hertz, on envoie cette fréquence sur l'oscilloscope, on envoie le second générateur dans l'entrée horizontale et on fait une Lissajous pour régler le second générateur sur 1 000 hertz.

FIG. 4



AU SERVICE DES AMATEURS-RADIO

Devis des pièces détachées et fournitures nécessaires au montage du

GÉNÉRATEUR BASSE FRÉQUENCE A AFFICHAGE BFT.4

décrit ci-contre

Coffret métallique et ses accessoires, 4 circuits imprimés	56,00	Résistances et condensateurs, fils et sou- dure, visserie et divers	63,20
Transformateur d'alimentation, galvano- mètre de précision	99,00	Complet en pièces détachées..	314,00
Commutateurs et potentiomètres	20,30	Livré en ordre de marche ...	450,00
Diodes redresseuses, Zener, détectrices, transistors. Thermistance	62,30	Tous frais d'envoi	6,00
Voyant lumineux, boutons, douille et ampoule, bornes universelles, cordon secteur	13,00	Toutes les pièces détachées constituant ros ensembles peuvent être fournies sé- parément.	

DISQUE DE FREQUENCES

Disque microsillon 30 cm, 2 faces, comporte une suite de plages de fréquences enregistrées de 30 hertz à 18 kilohertz

33,00

Sur la pratique des appareils de mesures, le livre

LES APPAREILS DE MESURES EN RADIO

complètera certainement et très utilement votre documentation

Il comporte essentiellement la description pratique des appareils de contrôle classiques utilisés en radio, en télévision et en électronique; leur but, leur utilisation, des exemples pratiques d'emploi, notamment pour le générateur basse fréquence conjugué avec l'oscilloscope.

Format 16 x 24 cm, 250 pages, 200 figures.

Prix franco

20,80



AUTRES PRODUCTIONS

LAMPOMETRE UNIVERSEL LP10

Tel qu'il est conçu, il permettra TOU- JOURS de vérifier TOUTES les lampes passées, présentes et futures. On établit soi-même la combinaison pour chaque type de lampes.

En pièces détachées

254,40

En ordre de marche

330,00

VOLTMETRE ELECTRONIQUE VE6. A

TRES FORTE IMPEDANCE D'ENTREE, permet des mesures de tension SANS ERREURS, là où le contrôleur ordinaire est inopérant. Peut également être utilisé en ohmmètre électronique.

En pièces détachées

230,20

En ordre de marche

340,00

OSCILLOSCOPE CATHODIQUE OS7

Permet d'OBSERVER sur un écran TOUTES LES COURBES de réponse qui se rencontrent en HF et BF; Amplificateurs BF, alignement HF, comparaison de phénomènes périodiques, etc. Un remarquable instrument de travail et d'études.

En pièces détachées

458,00

En ordre de marche

615,00

TRANSISTOMETRE TM. 10

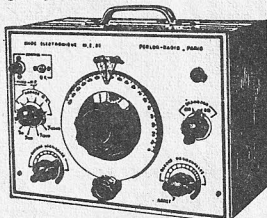
Ce modèle permet essais, vérifications et mesures sur les diodes et sur les transistors P.N.P. et N.P.N. et cela sur les transistors ordinaires et de puissance. Appareil très complet, la mesure du gain notamment se fait pour des valeurs différentes du courant de base.

En pièces détachées

139,00

En ordre de marche

210,00



MIRE ELECTRONIQUE ME. 25

Générateur de mire pour la mise au point et le dépannage des téléviseurs. Appareil très complet, délivrant le quadrillage sur les 2 chaînes V.H.F. et U.H.F. en 819 et 625 lignes.

En pièces détachées

337,30

En ordre de marche

470,00

MIRE ELECTRONIQUE ME. 12

Plus simple que le modèle ci-dessus, celui-ci est un simple générateur de barres horizontales et verticales. Il convient pour la mise au point et les dépannages courants des téléviseurs.

En pièces détachées

206,90

En ordre de marche

300,00

GENERATEUR ETALON DE FREQUENCE GEF5

Fournit des émissions HF pilotées par 2 quartz. Délivre des signaux de 10 en 10 kHz sur une gamme de 10 kHz à 250 MHz avec précision de 1/10 000.

En pièces détachées

288,70

En ordre de marche

390,00

Notre CATALOGUE SPECIAL « APPAREILS DE MESURES » est adressé contre 2 timbres, mais il est joint gratuitement à tout acheteur de l'ouvrage « LES APPAREILS DE MESURES EN RADIO » (ci-dessus)

Tous nos prix sont nets, sans taxes supplémentaires - Frais d'envoi en sus : pour chaque appareil 7,50 F, sauf pour OS7 et LP10 : 14 F. Chaque appareil est accompagné d'un dossier de montage joint à titre gratuit, qui peut être expédié préalablement contre 5 timbres et nous y joignons notre

CATALOGUE SPECIAL « APPAREILS DE MESURES »



PERLOR-RADIO

Direction : L. PERICONE

25, RUE HEROLD, PARIS (1^{er})

(47, rue Etienne-Marcel)

M^o: Louvre, Les Halles et Sentier - Tél.: (GEN) 236-65-50
C.C.P. PARIS 5050-96 - Expéditions toutes directions
CONTRE MANDAT JOINT A LA COMMANDE
CONTRE REMBOURSEMENT: METROPOLE SEULEMENT
Ouvert tous les jours (sauf dimanche)
de 9 h à 12 h et de 13 h 30 à 19 h

A partir de là c'est lui qui fournit la fréquence étalon, avec du 1 000 hertz disponible on étalonne facilement du 5 000.

A défaut d'un générateur annexe, le son de fréquence fixe de la mire O.R.T.F. peut convenir. L'artifice de l'enregistrement magnétique de ce signal peut être intéressant parce qu'il permet le réglage « en différé ». Sinon le signal peut simplement être prélevé sur le potentiomètre de réglage du son d'un téléviseur.

Le processus est toujours le même, on agit cette fois sur R3 et R11, puis sur R6 en bas de gamme.

Signalons encore le disque de fréquence, 33 tours et 30 cm, qui délivre une suite de plages de fréquences enregistrées, s'étendant de 30 hertz à 18 kilohertz. Après amplification par l'intermédiaire d'un amplificateur B.F., on peut envoyer les fréquences étalon du disque dans l'entrée « Horizontal » de l'oscilloscope.

GAMME 4 (10 à 100 kilohertz).

Bien que nous parvenions ici à des fréquences très élevées, le réglage de cette gamme va quand même se faire aisément. On a en effet affaire maintenant à des fréquences radio, un récepteur ordinaire de radio nous permet de disposer de la fréquence étalon de 200 kilohertz qui est l'onde de Droitwich.

Commutateur sur cette position, commutateur de fonction en régime rectangulaire, potentiomètre de fréquence en haut de gamme, récepteur de radio accordé sur Droitwich. On fait « battre », interférer, l'onde reçue et le signal fourni par le générateur. On procède par la méthode du « battement zéro », lorsqu'on fait varier la fréquence du générateur on entend un son qui devient de plus en plus grave, et les deux appareils se trouvent sur la même fréquence lorsque le son se trouve « le plus bas » possible. Théoriquement on devrait même aboutir au silence, d'où le nom de « battement zéro ».

Il convient d'éviter des erreurs possibles, et on commence pour cela par le haut de gamme; en effet ce réglage procède par identification des harmoniques multiples de la fréquence porteuse de l'émetteur. On sait par exemple qu'un fondamental de 66.666 kilohertz va interférer en troisième harmonique de l'émission de Droitwich. L'harmonique 2 d'un signal de 100.000 hertz produira une interférence plus forte; mais entre 66.666 et 100.000 aucune harmonique ne peut agir sur l'émission, il y a un « trou » de quelque 30.000 hertz, soit le tiers de la quatrième gamme. Les constituants du montage du générateur définissant eux-mêmes une oscillation très proche de 100.000 hertz, il n'est donc pas possible de douter de la nature de la provenance de l'har-

monique produisant une interférence sur l'émission de Droitwich en haut de gamme.

En consultant le tableau de distribution des harmoniques représenté ci-dessous, on peut constater qu'en commençant le réglage par le bas de gamme, toutes les confusions seraient possibles.

Tableau des harmoniques interférant sur Droitwich :

— harmonique 2, pour un fondamental de 100.000 hertz

— harmonique 3, pour un fondamental de 66.666 hertz

— harmonique 4, pour un fondamental de 50.000 hertz

— harmonique 5, pour un fondamental de 40.000 hertz

— harmonique 6, pour un fondamental de 33.333 hertz

— harmonique 8, pour un fondamental de 25.000 hertz

— harmonique 10, pour un fondamental de 20.000 hertz

— harmonique 20, pour un fondamental de 10.000 hertz.

Régler préalablement la R2 de 250 ohms à zéro (court-circuitée) et le potentiomètre de fréquence en butée haut de gamme, déviation maximale du galvanomètre. Pour faire battre les deux appareils ensemble, on peut relier la douille « antenne » du récepteur par un fil à la douille active de sortie du générateur.

Récepteur réglé sur Droitwich, manœuvrer progressivement et lentement le potentiomètre de fréquence, rechercher l'interférence en haut de gamme. Le point exact 100.000 hertz est identifié par le battement zéro entre la porteuse de l'émetteur et l'harmonique 2 du générateur. Ce point se perçoit très bien à l'oreille comme nous l'avons déjà indiqué.

Le point 100 kHz étant ainsi déterminé, amener l'aiguille à la graduation 100 par ajustage de R10. La vérification peut être effectuée en descendant graduellement en fréquence, on retrouve successivement les points d'interférence indiqués dans le tableau précédent. La limitation en haut de gamme s'obtient par réglage de la R2 précédemment mise en court-circuit.

Un ajustage bas de gamme n'est pas apparu nécessaire; si l'on constate un décalage trop grand, il est possible de monter une résistance ajustable de 100 kilohms à l'emplacement resté libre (au-dessus de R6 sur le schéma).

Aucun réglage n'est à prévoir pour la fonction « Fréquence-mètre » si toutes les gammes ont bien été étalonnées. Mais rappelons que le niveau d'injection doit être de 3 volts efficaces, en signal sinusoïdal.

Cet appareil a été conçu et mis au point par M. J. Chausson et est distribué par la Firme Perlor-Radio.