

RÉCEPTION A LONGUE DISTANCE DES ÉMISSIONS TV, TVC ET FM

LES fréquences prévues pour les émissions TV et FM constituent les cinq bandes suivantes :

Bande I : 40 à 80 MHz environ, TV (VHF).

Bande II : 80 à 120 MHz environ, FM (VHF).

Bande III : 160 à 240 MHz environ, TV (VHF).

Bandes IV et V : 440 à 900 MHz environ, TV (UHF).

Les limites exactes de ces bandes varient selon les pays et avec la création de nouveaux émetteurs.

On voit que les émissions TV et FM s'effectuent dans les bandes VHF et UHF. Lorsque la propagation est en ligne droite, leur portée est limitée par la forme symétrique de la terre et par les accidents des terrains, notamment les montagnes et les vallées.

Par contre, les ondes se réfléchissent et se réfractent et, de ce fait, la portée est augmentée au-delà des possibilités offertes par la **vision directe** entre l'antenne de réception et celle d'émission.

Par des moyens à la portée des utilisateurs particuliers, on peut parfois recevoir jusqu'à 200 km de l'émetteur. La réception par l'intermédiaire des satellites permet des portées considérables, comme par exemple des Etats-Unis vers toutes les parties du monde, mais pour le moment les téléviseurs normaux ne sont pas équipés pour recevoir les émissions par l'intermédiaire des satellites artificiels.

Les procédés normaux d'augmentation de la distance de réception TV et FM sont les suivants :

- 1° Emploi d'antennes à grand gain.
- 2° Recherche de leur meilleur emplacement.
- 3° Diminution des pertes dans les systèmes de transmission.
- 4° Emploi de préamplificateurs.
- 5° Emploi de sélecteurs VHF ou UHF à grand gain.

6° Recherche de l'augmentation du rapport signal sur souffle dans tous les circuits recevant et transmettant les signaux HF captés par les antennes. Nous allons passer rapidement en revue ces conditions.

EMPLOI D'ANTENNES A GRAND GAIN

Plus le gain d'une antenne est grand, plus la tension HF (c'est-à-dire VHF ou UHF) appliquée à l'entrée du récepteur sera grande.

Si l'émission provient de loin, le signal capté par l'antenne sera plus faible et le gain de l'antenne compensera cette diminution du signal.

Ainsi, si un émetteur lointain, même puissant, permet d'obtenir $0,5 \mu V$ seulement à l'entrée du récepteur avec une certaine antenne, si on la remplace par une antenne à plus grand gain, on pourra obtenir à l'entrée du téléviseur ou du récepteur FM, $2 \mu V$ en plus et la réception pourrait devenir satisfaisante.

Les antennes donnant le plus grand gain sont les antennes Yagi, dont l'augmentation du nombre des éléments et des nappes est déterminant pour augmenter leur gain. Il y a toutefois une limite, qui est d'environ 16 éléments en VHF et 36 éléments en UHF par nappe.

Le nombre maximal des nappes est 4, rarement 6 ou 8.

Remarquons que si l'on dépasse ces limites, l'augmentation du gain est insignifiante.

La figure 1 donne un exemple d'antenne UHF à 26 éléments donnant un gain de 17 dB environ.

Avec 4 nappes à 26 éléments chacune, le prix sera augmenté de 6 à 10 dB c'est-à-dire sera de 23 à 27 dB.

EMPLACEMENT de l'ANTENNE

Pour augmenter la visibilité directe entre les antennes d'émission et celles de réception, le seul procédé possible est d'augmenter leur hauteur par rapport au sol.

L'utilisateur ne peut agir que sur la hauteur de l'antenne de réception dans la limite des possibilités.

En effet, il est nécessaire de disposer sur le sol ou sur le toit de l'immeuble, un mât d'autant plus robuste qu'il est haut, ce qui est onéreux pour un particulier, mais accessible à une communauté de locataires d'immeubles.

La figure 2 donne un exemple de mât télescopique pouvant atteindre une hauteur de 11 m environ avec six tronçons.

Il n'est pas utile d'augmenter indéfiniment la hauteur de l'antenne, par contre, il faut qu'elle soit bien dégagée par rapport aux « objets » environnants tels qu'autres maisons plus hautes, autres antennes, cheminées, etc.

Au point de vue de l'emplacement, il faut aussi considérer l'orientation de l'antenne.

Le maximum d'énergie est capté par l'antenne si celle-ci est dirigée vers l'émetteur. Dans le cas de l'antenne de la figure 1, l'émetteur devrait se trouver dans le prolongement de la ligne représentée par le bras et ceci vers la droite.

Une erreur de $\pm 30^\circ$ d'orientation n'est pas grave pour la réception d'une émission proche, mais peut avoir une influence importante pour la réception d'une émission lointaine, moins au point de vue du gain qu'à celui du rapport signal sur souffle.

Lorsque l'antenne est individuelle, cas encore très répandu en France et dans les autres pays, l'utilisateur peut améliorer l'orien-

tation de son antenne pendant la réception, en la tournant lentement jusqu'à obtention du maximum de son (radio FM et son TV).

L'opération est très simple, il suffit de monter un indicateur en parallèle sur le haut-parleur.

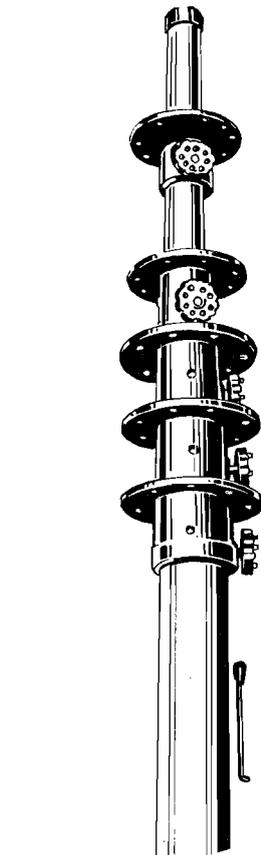


Fig. 2

La mesure s'effectuera pendant la transmission de sons continus (unisons).

Comme il s'agit de signaux BF à fréquence de l'ordre de 1 000 Hz maximum, l'indicateur peut être un voltmètre pour alternatif qui sera placé près de la personne qui règle l'orientation et connecté par un fil à deux conducteurs, même long de quelques dizaines de mètres, à la sortie du récepteur de son TV ou radio. Remarquons toutefois que s'il s'agit d'un récepteur de dimensions et poids réduits, on pourra transporter l'appareil près de l'antenne.

Lorsque la même antenne permet de recevoir plusieurs émetteurs, ceux-ci sont en général situés dans des directions différentes. Le seul moyen de bien orienter l'antenne dans chaque cas est d'utiliser un dispositif à moteur commandé à distance faisant tourner l'antenne à volonté.

Un tel dispositif est nommé **Rotator** ou **Rotateur**. Il est associé à une boîte de commande munie d'un cadran qui indique à l'opérateur, la direction de l'antenne (voir Fig. 3).

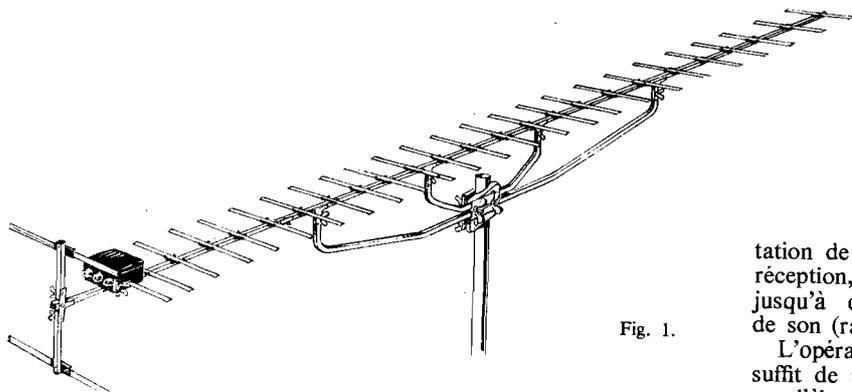


Fig. 1.

DIMINUTION DES PERTES

Le signal provenant d'une émission lointaine étant de faible puissance, il convient de limiter les diverses pertes afin de le réduire le plus possible.

Les principales pertes de puissance se produisent dans les dispositifs suivants : câbles de transmission, répartiteurs, séparateurs et adaptateurs.

En ce qui concerne les câbles de transmission, la réception actuelle des émissions à UHF oblige ces installateurs à utiliser des câbles spéciaux à faibles pertes. Il convient, par conséquent, que les utilisateurs vérifient que les installations emploient de tels câbles et non des types anciens prévus pour les VHF.

Remarquons le fait très important suivant : un câble « UHF » donne évidemment satisfaction en UHF mais en VHF il donne lieu à une réduction des pertes très importante qui augmente encore vers les bandes II et I, donc, même si l'on ne reçoit pas dans sa région,

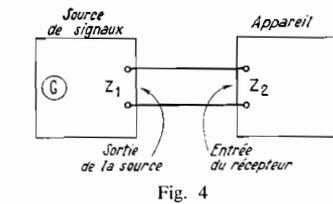


Fig. 4

les résistances provoque des pertes par dissipation de chaleur, quelle que soit la fréquence. De plus, si les résistances ne sont pas de qualité spécialement étudiée pour les UHF les plus élevées (vers 900 MHz) des pertes supplémentaires seront constatées et il y aura, aussi, désadaptation qui augmentera encore les pertes. De plus, chaque répartiteur ne donne à une sortie qu'une fraction du signal reçu.

Pour supprimer les pertes par les répartiteurs, il y a un excellent moyen : supprimer les répartiteurs eux-mêmes, mais ceci n'est possible que si l'utilisateur est propriétaire de la maison ou de l'immeuble ou s'il peut obtenir du propriétaire, la permission d'installer des antennes individuelles.

Dans ce cas, à chaque antenne sera associé un système indépendant de transmission permettant ainsi la suppression des répartiteurs.

Avec des lignes de transmission spéciales, les séparateurs, pourront être également supprimés aussi bien au départ qu'à l'arrivée des signaux côté récepteurs TV et FM.

Reste à voir aussi s'il y a un remède à la désadaptation.

Considérons l'adaptation, en général. Une source de signaux G dont la résistance interne est Z₁, est reliée à un récepteur dont l'entrée a une résistance Z₂.

On démontre que le maximum de puissance est transférée de la source au récepteur si Z₁ = Z₂.

Les téléviseurs et les appareils FM ont des résistances d'entrée de 60, 75, 240 ou 300 Ω selon les normalisations adoptées dans chaque pays.

En France, la valeur standard est 75 Ω, en Allemagne on adopte 60 et 240 Ω, aux U.S.A., 75 et 300 Ω.

Les pertes de puissance par désadaptation sont relativement faibles si l'on associe des résistances de 60 et 75 Ω ou 240 et 300 Ω, mais considérables si l'on branche des terminaisons aussi différentes que 60 ou 75 Ω sur 240 ou 300 Ω.

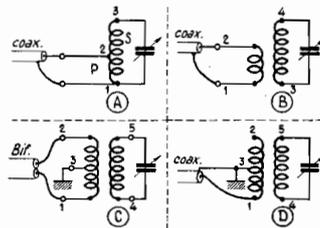


Fig. 5

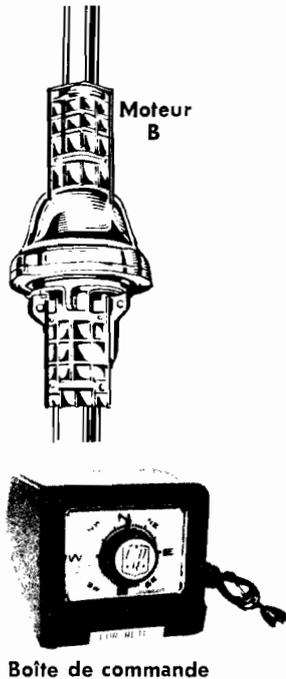


Fig. 3

les UHF, il faut utiliser dans les installations d'antennes, des câbles type UHF, ceci étant conseillé en TV et en FM.

Dans ces répartiteurs, les pertes de puissance sont inévitables actuellement même s'ils sont fabriqués avec le maximum de soins. En effet, les répartiteurs actuels doivent remplir leur fonction pour les signaux de toutes les bandes VHF (I, II et III) et UHF (IV et V) c'est-à-dire de 40 MHz à 1000 MHz. Il faut, par conséquent, réaliser des répartiteurs à résistances qui seules ont le même comportement quelle que soit la fréquence.

Le passage des courants dans

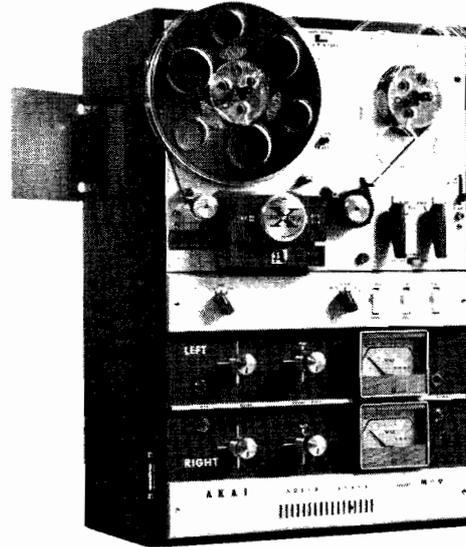
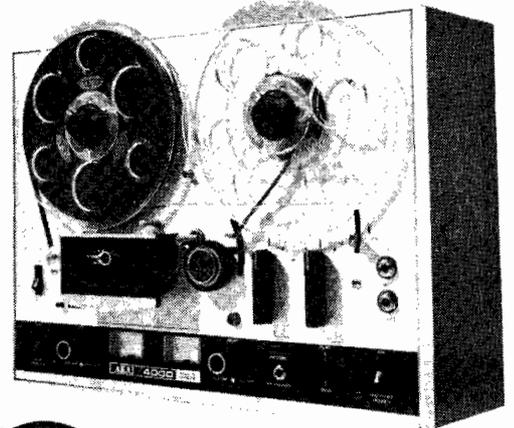
AKAI

A la pointe du progrès!

4000D

Platine avec pré-ampli incorporé. MONO-STEREO - 2 vitesses. 4 pistes. Livré avec micro et câble.

1 564 F



M-9L

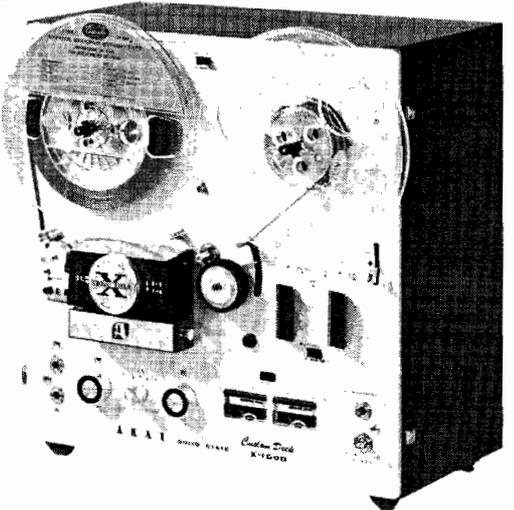
Magnétophone 4 vitesses, 4 pistes, tête CROSSFIELD. Ampli 2 x 20 W stéréo.

2 694 F

X150D

Platine av. pré-ampli incorporé MONO-STEREO - 3 vitesses - 3 têtes «Cross-field», 4 pistes, 2 vitesses. Avec cordons et accessoires

1 985 F



CR-80D : 1 390 F	X-200D : 2 655 F	1710-W : 1 765 F
4000 : 2 150 F	1800-L : 2 326 F	X-5 : 2 427 F
M-9L : 2 694 F	M-10 : 3 587 F	X-360 : 5 165 F

RADIO EST DISTRIBUÉ PAR : 102, bd Beaumarchais - PARIS-XI^e Tél. : 700-71-31 C.C.P. 7062-05 Paris

Robur

R. BAUDOIN, Ex-Professeur E.C.E.

• PARKING •

CRÉDIT 6 A 18 MOIS sur tous nos ensembles

de signaux utiles et d'une faible minorité de signaux indésirables.

Dans ce cas, et dans celui-ci seulement, le signal pourra être amplifié jusqu'au niveau normal exigé par l'appareil TV ou FM.

Quel est le bon rapport signal utile/signal indésirable ?

Désignons par ρ ce rapport et consultons le tableau I ci-après :

Rapport ρ (ro)	Qualité
100	excellente
75	très bonne
50	bonne
30	satisfaisante
20	non satisfaisante
10	très mauvaise ou impossible

ERRATUM

SUD AVENIR RADIO

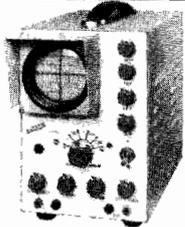
A la page 222 il fallait lire : ÉMETTEUR ARC 3, prix 135,00 au lieu de ÉMETTEUR BC 625

CONSTRUISEZ - LES VOUS-MÊMES

ME 105

De 10 Hz à 1,2 MHz.
BT : 10 Hz à 120 K.

PRIX EN KIT : 395 F

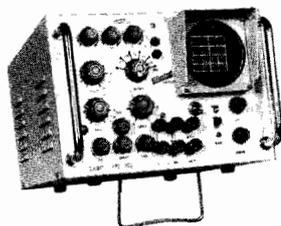


ME 108

De 10 Hz à 2 MHz
BT de 10Hz à 120 K

PRIX EN KIT 493 F

BI COURBE 102



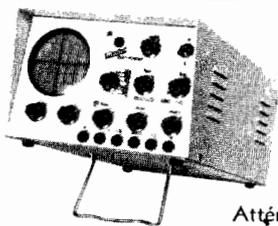
De 10 Hz à 4 MHz
BT 10 Hz à 300 K

PRIX EN KIT 720 F

ME 110

De 10 Hz à 5 MHz
BT : 10 Hz à 200 K

PRIX EN KIT 635 F



ME 113

TOUT TRANSISTORS CIRCUITS INTEGRÉS

De 0 à 8 MHz
BT : Déclanchée et étalonnée.

Atténuateur étalonné.
PRIX EN KIT.. 1 150 F

CABLAGE S/CIRCUIT IMPRIME - PLAN ECHELLE 1

CONTROLEUR 50 000 Ω/V



48 GAMMES

PRIX 235 F

SIGNAL TRACER RADIO

PRIX 60 F



SIGNAL TRACER TELEVISION

PRIX 65 F

PRIX T.T.C.

+ frais d'expédition

ASSISTANCE TECHNIQUE ASSURÉE

CRÉDIT SUR DEMANDE

DOCUMENTATION GENERALE TECHNIQUE

Mmbel

sur demande
35, rue d'Alsace
PARIS-10°

PARKING

ELECTRONIQUE

Tél.: 607.88.25 - 83.21
Métro: Gares Est et Nord

Fermé DIMANCHE et LUNDI MATIN - Ouvert de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

dieux, nous raisonnerons sur un montage simplifié comme celui de la figure 8 dans lequel l'installation ne comprend que l'antenne, le câble long de descente, le préamplificateur et le récepteur.

Les pertes produites donnent lieu à une atténuation du signal du point a , de x fois, par exemple 5 fois. Au point b , ce signal parasite supplémentaire est de $1 \mu V$

La figure 5 donne quelques exemples de circuits d'entrée de téléviseurs ou de tuners FM (tous en VHF) et des câbles considérés comme sources de signaux.

En (A) : coaxial de 75Ω sur entrée 1-2 de l'autotransformateur 1-2-3.

par exemple. Soit, un point a une tension de signal utile $SU = 100 \mu V$ et une tension parasite $SP = 2 \mu V$. Le câble atténué de 5 fois, ce qui donne au point b , une tension

La valeur limite admissible le rapport 30. Il faut que la tension utile appliquée à l'entrée du téléviseur soit ρ fois plus grande que celle des différentes tensions indésirables : souffle, parasites, ronflements, sifflements.

Si, par exemple, le niveau du signal indésirable est de $5 \mu V$, celui du signal utile doit être d'au moins 30 fois plus élevé, donc $600 \mu V$.

Si le signal utile est très faible, par exemple de $50 \mu V$ seulement,

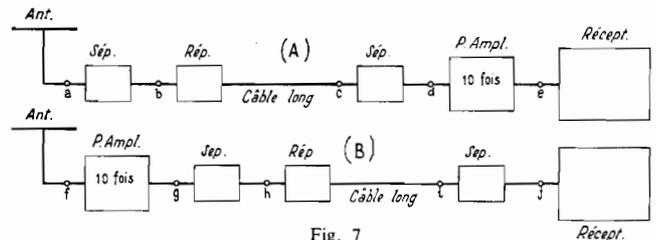


Fig. 7

En (B) : adaptation d'un coaxial à une entrée qui s'effectue sur un primaire 1-2 couplé fortement au secondaire accordé 3-4.

En (C) le câble d'arrivée est un bifilaire à conducteurs identiques connectés aux points 1-2 du primaire tandis que la prise médiane 3, si elle existe, est connectée à la masse.

En (D) on montre l'adaptation d'un coaxial de 75 (ou 60) Ω à une entrée de 300 (ou 240) Ω s'effectuant en reliant le conducteur extérieur du coaxial à la prise médiane et masse 3 et le conducteur intérieur à une extrémité 1 ou 2.

Ainsi, si Z est la résistance d'entrée (par exemple 300Ω) entre 1 et 2, celle entre 1 et 3 ou 2 et 3

le signal indésirable étant toujours de $5 \mu V$, le rapport sera $\rho = 50/5 = 10$ et la réception très mauvaise ou même impossible.

Si l'on branche un préamplificateur entre le coaxial d'arrivée du signal et le récepteur, dans meilleur cas qui est d'ailleurs id. le rapport ρ est conservé et les signaux utiles et indésirables sont multipliés par le gain a du préamplificateur.

Exemple : signal indésirable $1 \mu V$, signal utile $30 \mu V$, rapport $\rho = 30$. Après amplification de a fois, le signal utile devient $30 a \mu V$ et celui indésirable $a \mu V$. Si $a = 10$ fois par exemple on aura un signal utile de $300 \mu V$ et un signal indésirable de $10 \mu V$.

En réalité, chaque fois que le signal reçu passe par un dispositif quelconque : câble, répartiteur, séparateur et préamplificateur, il récolte des signaux parasites et de ce fait le rapport ρ s'insinue depuis les points de branchement de l'antenne jusqu'à l'entrée du téléviseur.

Il y a donc intérêt à ce que les signaux parasites supplémentaires, s'ajoutent à un signal fort plutôt qu'à un signal faible.

Il convient par conséquent, de disposer le préamplificateur aussi près que possible de l'antenne et aussi loin que possible, sur la ligne de l'installation, du récepteur. Ceci est démontré par l'exemple de figure 7.

EMPLOI DE PREAMPLIFICATEURS

Le signal, tout en étant faible et même très faible, peut être de bonne qualité, autrement dit se composer d'une grande majorité

En (A) les préamplificateur est disposé près du récepteur et en (B) près de l'antenne.

Pour éviter des calculs fasti-

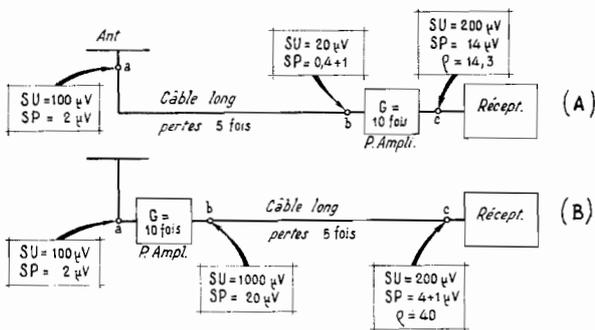


Fig. 8

le $SU = 100/5 = 20 \mu V$ et la tension parasite $SP = 2/5 + 1 = 1,4 \mu V$. Après amplification de 10 fois par le préamplificateur, les signaux au point c sont : $SU = 200 \mu V$ et $SP = 14 \mu V$ donc un rapport $\rho = 200/14 = 14$ fois environ donc un rapport très mauvais.

Dans le cas (B), on a au point a , $SU = 100 \mu V$ et $SP = 2 \mu V$. Au point b : $SU = 1000 \mu V$ et $SP = 20 \mu V$. Au point c sont : $SU = 1000/5 = 200 \mu V$ et $SP = 20/5 + 1 = 5 \mu V$ donc $\rho = 200/5 = 40$ fois ce qui est très satisfaisant car $\rho > 30$ fois.

AUGMENTATION DU RAPPORT C

Considérons le signal à l'entrée du récepteur. Ce signal, aussi pur soit-il sera accompagné, à la sortie du premier étage HF d'un signal de souffle qui dépend de la conception de cet étage : schéma, transistor utilisé, largeur de bande. Désignons par s le signal total appliqué à l'entrée c (Fig. 9) de l'amplificateur HF du bloc sélecteur VHF ou UHF (TV ou FM). Si g est le gain de tension de cet étage le signal à la sortie est $gs \mu V$. Un signal de souffle $g\beta$ est créé par l'étage HF et peut être mesuré à la sortie d .

« Ramené » à l'entrée, ce signal de souffle est β et le rapport signal/souffle à l'entrée est s/β .

Il peut être augmenté, donc amélioré si l'étage HF est mieux étudié à ce point de vue.

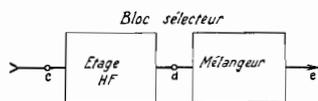


Fig. 9

On démontre aisément, comme on l'a fait à propos des montages des figures 7 et 8, que la contribution au souffle de l'étage qui suit le premier est négligeable.

Il en résulte qu'il y a deux moyens d'améliorer le rapport signal sur souffle :

1° Améliorer l'étage HF, ce qui est difficile à réaliser dans un

montage existant de tuner FM ou de téléviseur.

2° Faire précéder l'entrée du récepteur d'un étage HF à souffle plus faible que celui de l'étage HF du récepteur.

Des montages de ce genre existent. On utilise souvent des transistors à effet de champ, on réduit la bande passante à l'accord, au maximum nécessaire en augmentant l'efficacité de la présélection.

En FM, une nette augmentation du rapport signal sur souffle est obtenue en remplaçant l'entrée, en général apériodique [voir fig. 10 (s)] par une entrée à un circuit accordé [voir fig. 10 (B)] on a deux circuits accordés [voir fig. 10 (C)].

Dans le montage (A), la bande est large car on fait accorder L_1 avec une ajustable CA sur le milieu de la bande II FM. Dans le montage (B) la bande, à l'accord, est de 4 MHz par exemple, plus grande que nécessaire en raison de l'accord à un seul circuit LC accordé.

En (C) le présélecteur L_1 , CV1- L_2 , CV2 permet d'obtenir une courbe plus plate vers le sommet et, de ce fait, la bande, à l'accord peut être plus faible, par exemple 2 MHz seulement.

Le souffle est ainsi réduit car il diminue avec la bande B.

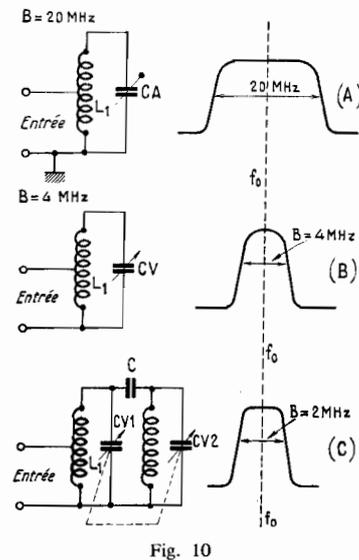


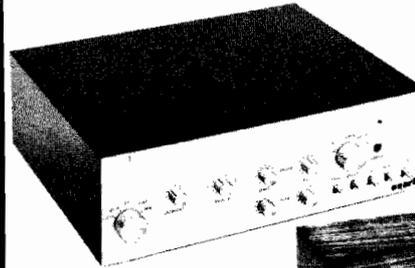
Fig. 10



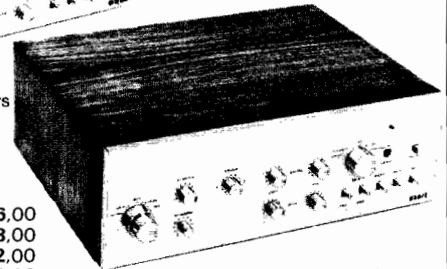
esart-ten

UNE QUALITÉ QUI FAIT L'UNANIMITÉ

amplis



E 100 - 12 diodes, 32 transistors
20 W eff. par canal à 1000 Hz



E 150 - 12 diodes, 32 transistors
25 W eff. par canal à 1000 Hz

- PA20 1 056,00
- E100 1 248,00
- E150 1 472,00
- E250 2 080,00



IS150 - Ampli-tuner
Puissance : 2 x 25 watts

TUNERS-AMPLIS

- PAT20 2 096,00
- IS150 2 720,00

tuners



S 12 C - tuner FM + Décodeur
14 diodes, 17 transistors



S 25 C - tuner FM + Décodeur
14 diodes, 23 transistors

- TUNER AM 816,00
- TUNER AM/FM 2 300,00
- S12C 992,00
- S25C 1 344,00
- CAISSON 1 408,00

Documentation détaillée s/demande

EST DISTRIBUÉ PAR :



R. BAUDOIN, ex-professeur E.C.E.

102, boulevard Beaumarchais - PARIS-XI^e

Tél. : 700-71-31

● PARKING ●

C.C.P. 7062-05 PARIS