

LE TUNER FM UKW 172 ACER

PRESENTATION

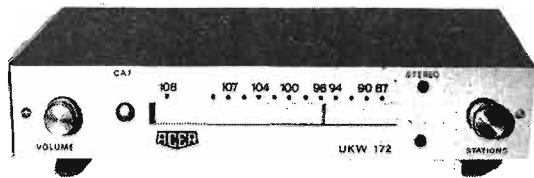
A l'égal des modèles de grande marque, le tuner FM extra-plat UKW172 «Acer» se distingue par des dimensions réduites (260 × 175 × 45 mm), alliées à une présentation sobre mais élégante (voir photographie A) et soutenues par des caractéristiques qui n'ont rien à envier aux meilleures versions du marché «Hi-Fi». Ce qui ne gête rien, son prix est fort accessible. Pour notre part, l'intérêt s'est fixé sur le mode d'emploi, lequel s'avère, ici, très simple : pas de réglage compliqué ni de claviers «fonctions» où le béotien — néanmoins amateur de belle musique! — se perd en conjectures. Un réglage de volume sonore, couplé avec l'interrupteur «arrêt-marche», un bouton pour la recherche des stations et un poussoir pour enclencher le CAF — lequel reste, d'ailleurs, presque toujours sur cette position — et rien de plus...

A cela, deux voyants nous indiquent si l'appareil est allumé et si l'émission a lieu en «stéréo». Le reste est automatique.

Une autre remarque : la prise «antenne» s'effectue en coaxial pour liaison 75 Ω. Cela oblige l'utilisateur à prévoir une antenne FM, digne de ce nom de préférence montée sur le toit. Nous donnerons, toutefois, en fin d'article, un exemple d'antenne intérieure (Fig. 12).

SCHEMA TETE VHF

En se reportant à la figure 1, on remarquera que la tête VHF est constituée par un bloc OREOR NP6 à noyaux plongeurs. Il comporte les transistors AF124 (ou SFT357) monté en «base-commune» à faible bruit de fond et AF125 (ou SFT358) câblé en oscillateur-mélangeur. Ce



dernier étage supporte une diode «varicap» qui, soumise à la tension de déséquilibre du détecteur de rapport fonctionne en contrôle automatique de fréquence d'accord (CAF).

Il faut noter que le premier étage VHF ne comporte pas de CAF ; en conséquence il n'est pas souhaitable d'agresser trop cet étage, si l'on ne veut pas voir apparaître des phénomènes d'intermodulation. Au besoin, on intercalera entre la descente d'antenne et la prise du tuner un atténuateur coaxial de 10 ou 20 dB, tel qu'on en emploie en télévision. Cette précaution est très rarement nécessaire, à moins d'être sous l'ombre de l'émetteur !

PLATINE F.I.

La platine F.I. fait appel à un module PM46 Infra. Il comporte 4 transistors SFT316 chargés chacun par un transformateur moyenne fréquence à primaire et secondaire accordés. Les 4 composants sont légèrement surcouplés, au moyen des capacités de 1,5 pF.

Afin de réduire le bruit propre de ce module tous les transistors sont montés en «base-commune» ; l'attaque a lieu, en effet, par les émetteurs, via des condensateurs de 0,01 μF et à partir d'une prise «basse impédance» sur le secondaire de chaque transformateur F.I.

L'alimentation des transistors a lieu par les émetteurs ; comme ce sont des PNP, on choisit une tension positive (+ 9 V). Ainsi, les enroulements des transformateurs F.I. ont toujours un de

leurs côtés à la masse (- 9 V). Quant aux bases, elles supportent en général un pont de résistances parfaitement découplées. Seul, le premier étage reçoit une tension de CAG ; celle-ci est fournie par une diode SFD115 qui détecte la tension prélevée, via 3,3 pF, sur le collecteur du 2^e transistor. Cette tension — positive — est filtrée par la cellule 10 kΩ - 10 μF avant d'aboutir à la résistance de 3,3 kΩ qui alimente la base du premier transistor. Celui-ci est, aussi, attaqué par l'émetteur ; on peut ainsi prévoir une liaison par câble coaxial 50 ou 75 Ω. Au besoin, on peut prélever sur la résistance d'émetteur (la résistance de 2,2 kΩ) une tension commandée par le CAG précédent, il s'agirait alors d'un CAG amplifié. Il n'est pas employé pour la tête VHF, mais pourrait l'être. Le détecteur de rapport est classique ; il emploie deux diodes SFD115 montées en série sur le transformateur. Un potentiomètre de 25 kΩ permet de symétriser la détection en alignant le zéro sur le milieu de la bande passante F.I. Le point «milieu» de cette dé-

tection (curseur du potentiomètre) fournit à la fois le signal BF et la tension de commande du CAF.

Nous ne remarquons pas de réseau de désaccentuation : c'est normal puisque la bande passante doit atteindre au moins 53 kHz, c'est-à-dire le haut du spectre stéréo.

DECODEUR

Ce décodeur découle également de la technique Infra (module PS54). La tension BF délivrée par le module précédent est soumise à un étage préamplificateur T₅ (AC182) qui alimente par son collecteur la voie 19 kHz et par son émetteur le démodulateur en anneau, via le transistor T₆ (AC182), monté en «collecteur-commun» (voir plus loin). Le circuit collecteur de T₅ est constitué par un circuit très sélectif accordé sur 19 kHz. Son secondaire, à point milieu débouche sur un redressement à double alternance ce qui a pour fonction essentielle de doubler la fréquence du signal appliqué. On reconstitue, déformée, une composante à 38 kHz (double de la sous-porteuse 19 kHz). L'étage T₇ suivant comportant un filtre centré sur 38 kHz rend sinusoïdale la porteuse qui va prendre place entre les bandes latérales «S» du signal multiplex : figure 2.

Le secondaire du transformateur qui charge T₇ fournit donc au démodulateur en anneau

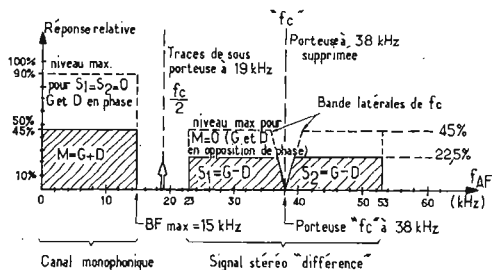


Fig. 2

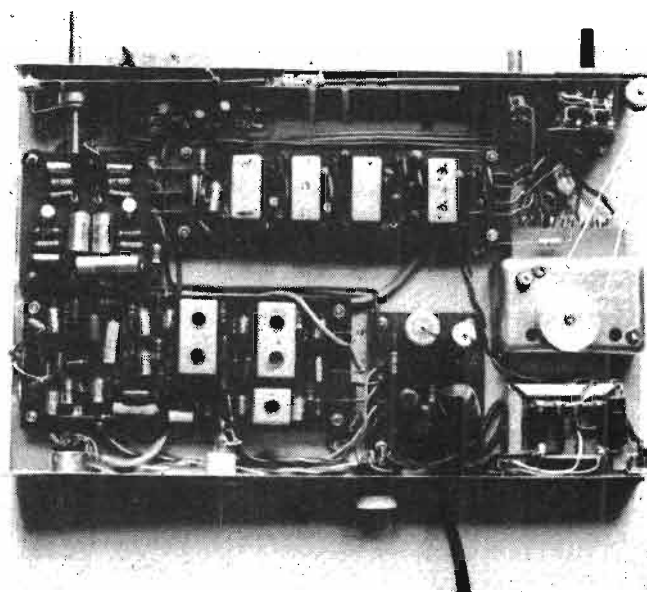


Photo B

× SFD115) la porteuse A à 0 kHz (Fig. 3 A) nécessaire pour donner au signal multiplex B (Fig. 3 B) appliquée au point milieu M une allure conforme à la modulation d'amplitude C (Fig. 3 C). La détection « MA » devient alors normale. Mais en même temps qu'on applique au point milieu M les bandes latérales S_1 et S_2 (différence $G - D$), on soumet en même temps le canal monophonique M (somme $G + D$).

De par le truchement des diodes, d'un côté on assiste à la somme des composantes « $G + D$ » et « $G - D$ » — ce qui donne « $2G$ » — et de l'autre, à la différence de « $G + D$ » avec « $G - D$ » — ce qui reconstitue le signal de droite D. Les charges du démodulateur sont relativement capacitive ce qui apporte la désaccentuation

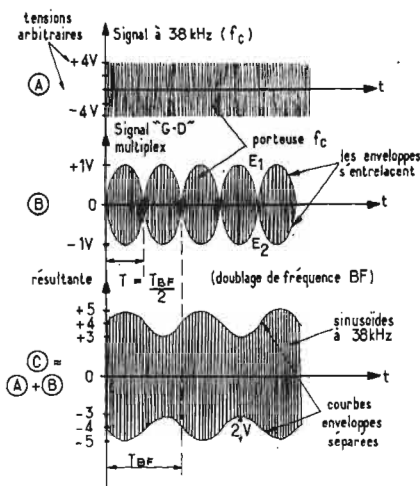


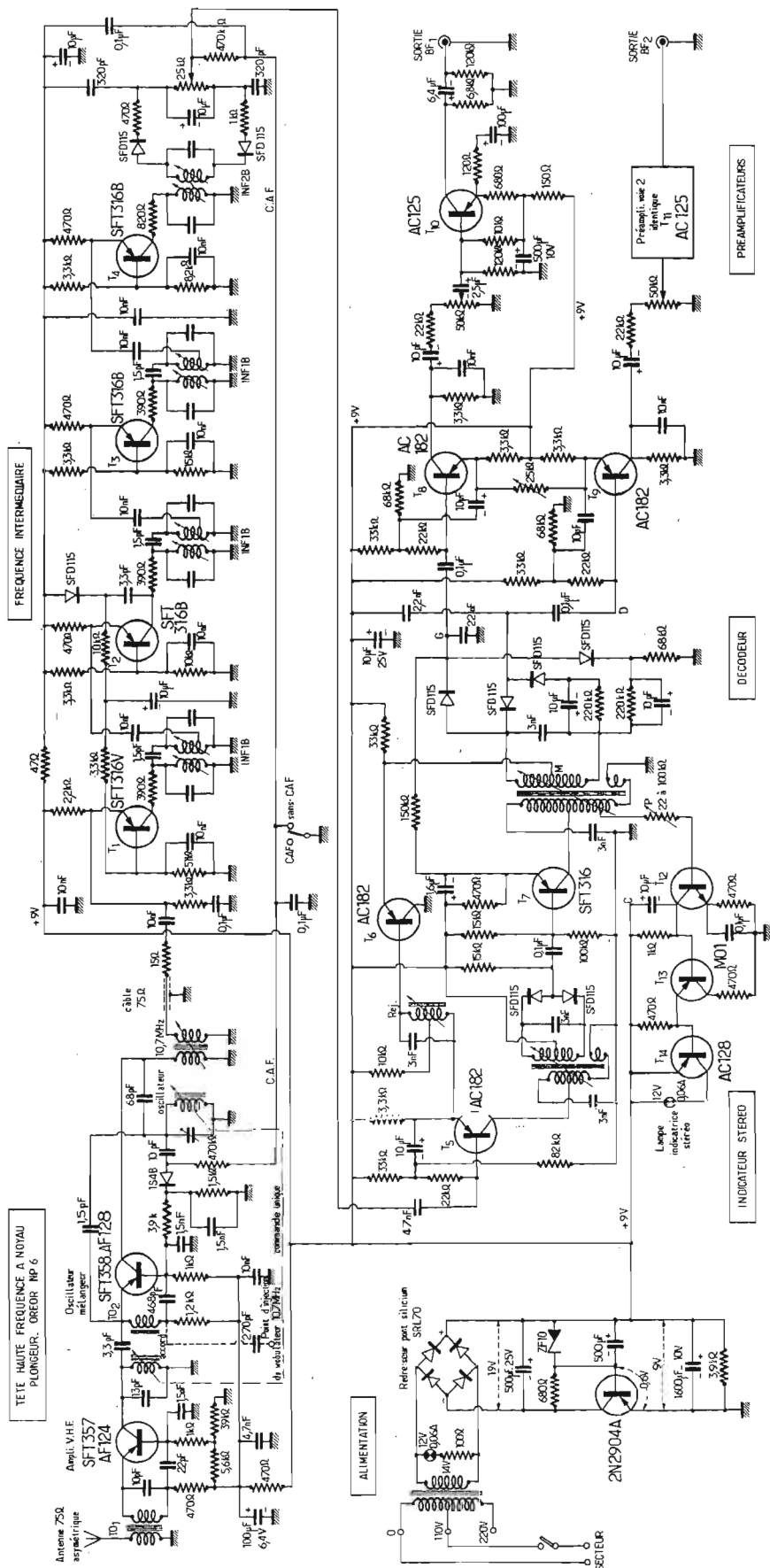
Fig. 3

nécessaire. Un tel décodeur ne fonctionne correctement que si l'on satisfait aux conditions suivantes :

- Les circuits sélectifs doivent être parfaitement accordés sur 19 et 38 kHz.

- Le niveau de la porteuse à 38 kHz ne doit être ni trop grande, ni trop faible ; dans le premier cas, les enveloppes E_1 et E_2 (Fig. 3 B) risquent d'être encore enchevêtrées ; dans le second, la modulation d'amplitude risque d'avoir une profondeur trop réduite pour rendre un signal BF appréciable. Néanmoins, ce dernier cas de fonctionnement reste préférable au premier.

- Les canaux M , S_1 et S_2 appliqués au point M du transformateur de démodulation doivent être débarrassés de la sous-porteuse à 19 kHz, sans quoi, une interférence peut apparaître sur les fréquences élevées du spectre sonore (intermodulation, « chuintement » des fréquences aiguës). Le réjecteur (circuit bouchon)



placé en série avec la base de T_6 à donc pour but de supprimer la sous-porteuse à 19 kHz, laquelle a fait, par ailleurs, son office de régénératrice de porteuse.

CIRCUITS AF

Après le démodulateur en anneau, nous trouvons un étage à 2 transistors (T_8 et T_9) qu'on a continué d'appeler « anti-diaphonique ». Le mélange que l'on effectue au niveau de l'émetteur a pour but de réduire, en effet, quelque peu, le signal G qui passerait dans le canal de D et vice-versa. En fait, cela n'est vrai que si les conditions de phase sont réalisées, c'est-à-dire si le signal n'est pas perturbé. Si, au contraire, ce signal est déformé par la démodulation, une distorsion apparaît plutôt...

Un potentiomètre de 25 k Ω placé entre les émetteurs conditionnent le bon fonctionnement de cet étage.

Vient ensuite le réglage de gain (volume sonore). Il est évidemment double mais monté sur le même axe.

Chaque voie comporte enfin un étage préamplificateur (T_{10}) suivi d'une contre-réaction d'émetteur.

SIGNALISATION

Lorsque l'émission a lieu en « stéréo » la composante à 38 kHz existe ; sans quoi il n'y a rien d'appliqué à T_7 . Dans le cas contraire, T_{12} reçoit une composante qui, détectée et intégrée par C = 10 μ F sur le collecteur de T_{12} bloque le 2^e transistor (T_{13}) de la chaîne et sature le dernier (T_{14}), ce qui permet l'éclairement de la lampe indicatrice « stéréo ». En « mono » cette lampe s'éteint...

Le potentiomètre P dose le courant de T_{12} ce qui doit effectivement éteindre la lampe ci-dessus en absence de « stéréo ».

ALIMENTATION

Le tuner est alimenté en 9 V... On pourrait prévoir 2 piles de lampe de poche puisqu'il ne

consomme guère plus de 200 mA. Acer a préféré installer une petite alimentation stabilisée utilisant, outre une diode Zener ZF10 un transistor « balast » 2N2904A. Le tout est alimenté à 19 V par le redresseur en pont SRL70 (silicium).

REALISATION

Ainsi que nous le montre la photographie B, la réalisation, fort simple, se résume à l'association de modules précâblés, fixés rationnellement sur un châssis métallique qui assure en même temps un blindage soigné des circuits.

Au dos, nous trouvons le cordon secteur, le répartiteur de tension du réseau 110/220 V, la sortie AF (socle pour prise DIN standard à 5 broches) et l'entrée « antenne 75 Ω ». Un fusible est placé à l'intérieur (fact.). Pour y accéder, il faut auparavant, démonter les pieds, vissés sur le blindage interne. On ôte ensuite les boutons et le châssis se tire doucement vers l'extérieur, montrant les circuits et les réglages. Notons qu'il n'est pas souhaitable de retoucher à ceux-ci, étant convenablement réglés par le constructeur des modules.

NIVEAU DE SORTIE ET LIMITATION

Lorsqu'on attaque la prise « antenne » avec un signal FM de plus en plus fort, le niveau de sortie audio-fréquence croît progressivement jusqu'à ce que la limitation d'amplitude s'opère. Celle-ci se situe au niveau des derniers étages F.I. et dans le détecteur de rapport. A partir du moment où le « plateau » est atteint, on peut augmenter autant qu'on veut la tension incidente « VHF », le niveau « RF » n'augmente plus. Le signal à basse fréquence n'est pas déformé pour autant : c'est la haute fréquence qui s'écrête progressivement. Mais, comme on ne s'intéresse qu'à l'excursion de fréquence $\pm \Delta f$ autour de la fréquence de repos

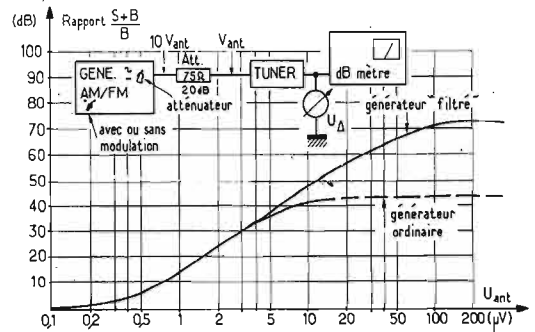


Fig. 5

VHF, la démodulation FM fournit une « information » convenable.

C'est le propre de la discrimination de fréquence, en technique FM.

Ainsi, figure 4, courbe I, le signal AF croît jusqu'à ce que la tension « V_{ant} » atteigne 40 μ V ; à partir de cette valeur V_s ne dépasse pas 2 à 2,3 Veff.

Signalons que cette mesure a été faite avec un volume sonore réglé avant le maximum, ceci afin de ne pas saturer les étages T_{10} et T_{11} .

On est, ici, juste à la limite d'écrêtage du signal BF mais, toutefois, 2 Veff. à vide, est un résultat fort suffisant.

BRUIT RESIDUEL

Le bruit, la modulation d'amplitude résiduelle, les parasites sont écrêtés par la limitation précédente. Par ailleurs, la modulation de fréquence présente l'avantage de supprimer tout émetteur proche de la fréquence incidente.

Une telle réception favorise donc le rapport signal/bruit d'une transmission, en présence de porteuse.

En coupant seulement la modulation à 800 Hz ($\Delta f = \pm 22,5$ kHz autour de 100 MHz, dans notre essai), il reste néanmoins un signal résiduel qui provient des propres circuits d'entrée de la tête VHF et qui se superpose au signal incident.

Pour une attaque très faible (inférieure à 1 μ V) tout se passe comme si l'antenne ne recevait aucun signal. En fait, celui-ci est noyé dans le bruit de fond, celui-là même qui apparaît comme un souffle violent entre les stations FM. A la sortie, il s'élève à 27 mV (voir courbe II, Fig. 4).

Puis, à mesure que la tension incidente croît, le changeur de fréquence de la tête VHF s'autopolarise, le rapport S + B/B s'améliore et au détecteur de rapport le bruit détecté décroît. Ainsi, pour $V_{ant} = 2,3 \mu$ V ($f_0 = 100$ MHz) le récepteur, convenablement réglé sur la porteuse non modulée (minimum de bruit en sortie) fournit 12 mV de bruit. Si on module la porteuse selon les normes (excursion = $\pm 22,5$ kHz avec BF = 800 Hz), le niveau de sortie bondit à 0,24 V ce qui, vis-à-vis de 12 mV, fait un rapport S + B/B

de 26 dB. C'est la sensibilité utilisable à 100 MHz.

Ensuite, la progression du bruit résiduel sans modulation mais avec porteuse (c'est indispensable...) dépend du générateur AM-FM utilisé pour la mesure : s'il est bon, le bruit continue à décroître ; s'il est quelconque ou, tout simplement, si le signal VHF s'accompagne d'un bruit de fond propre non négligeable, la courbe du bruit peut très bien remonter : on obtient la courbe II, au lieu de la courbe III, jusqu'à ce que la limitation d'amplitude agisse et limite le bruit autant que le signal.

Pour obtenir la courbe III, il suffit de filtrer la porteuse VHF au niveau de la modulation, ce qui s'obtient avec un générateur AM-FM neuf et de bonne qualité.

Le système de mesure du rapport S + B/B est donné sur la figure 5. Un atténuateur 20 dB/75 Ω sépare le tuner du générateur afin de charger aussi normalement que possible l'atténuateur à piston dont est équipé le générateur.

A la sortie du tuner on place un millivoltmètre et un décibel-mètre ; ce peut être un seul et unique appareil (distorsiomètre EHD7 LEA). Le millivoltmètre donne le niveau utile de sortie V_s (courbe I, Fig. 4). Le dB mètre fournit le niveau résiduel, exprimé en dB par rapport au résultat précédent (compté pour 0 dB), lorsqu'on supprime la modulation.

Les courbes de la figure 5 donnent des résultats qui diffèrent selon la qualité du générateur. Ainsi, le véritable rapport signal/bruit du tuner avoisine 72 dB lorsque la tension d'antenne atteint et dépasse 100 μ V. Ensuite, cela ne bouge plus puisque la tension résiduelle ne tombe pas en dessous de 0,92 mV (voir courbe III).

Si l'on prend un générateur d'atelier, on aboutit nécessairement à un rapport S + B/B moindre ; mais on se gardera bien de taxer le tuner d'une opinion défavorable. Ce genre d'erreur se reproduit suffisamment pour qu'on souligne ici l'existence.

SENSIBILITE

Pour contrôler au long de la gamme FM, la sensibilité utili-

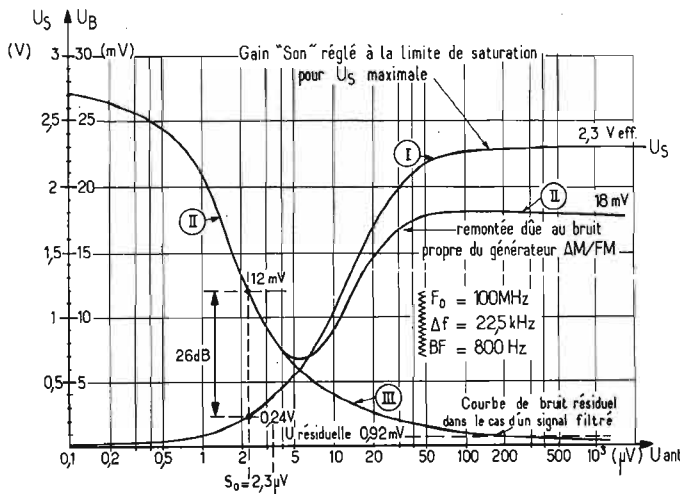


Fig. 4

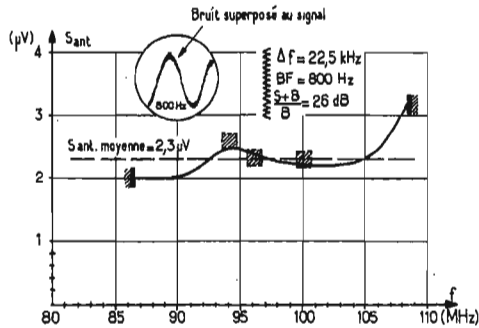


Fig. 6

sable, on utilise le même banc d'essai que celui de la figure 5.

Le niveau d'attaque est ajusté de telle sorte que le rapport $S + B/B$ reste constant et égal à 26 dB tout au long de la gamme. Cela suppose un certain tâtonnement car le dB-mètre doit être, à chaque essai, remis au zéro.

Quant au réglage de volume sonore, il reste dans les mêmes conditions de niveau que dans le cas précédent.

Si l'on place un oscilloscope aux bornes du dB-mètre, on remarquera à l'accord un signal à 800 Hz très proprement reproduit (voir Fig. 6) mais superposé à du bruit de fond.

La mesure la plus favorable se pratique à 90 MHz : on trouve une sensibilité de $2 \mu V$ (sensibilité utilisable et non standard) ; mais, en fait, la courbe relevée figure 6 montre un résultat moyen de

on obtient la très belle courbe de la figure 7 A. La dissymétrie est négligeable ; quant à la linéarité, elle s'étend sur plus de 300 kHz.

centré sur cette fréquence. C'est ce qu'on remarque en regardant la courbe de sélectivité globale, courbe qu'on obtient en transformant le discriminateur en détecteur AM classique ou en employant une sonde détectrice branchée sur le primaire du transformateur correspondant : figure 7 C. La bande passante à -6 dB s'élève à 400 kHz pour le niveau d'attaque prévu. Avec un niveau plus faible, l'amortissement du détecteur de rapport étant moins grand, la bande touche au minimum à 280 kHz, valeur encore normale.

En effet, on démontre que la bande passante est égale à

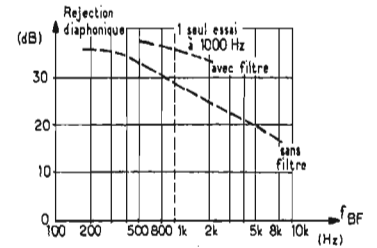


Fig. 10

DIAPHONIE

Un essai rapide a été fait sur le décodeur en modulant extérieurement un générateur « stéréo » par un signal BF tantôt sur la voie gauche, tantôt sur la voie droite. Chacune des sorties délivre une tension mesurée par un millivoltmètre. L'une est le signal utile « V_s » l'autre constitue le résidu de tension « V_r » qui « passe » malgré la protection dans la mauvaise voie. Exprimée en décibels, c'est la réjection diaphonique : $D = 20 \log (V_s/V_r)$.

On trouve des résultats qui décroissent normalement avec la fréquence BF (voir Fig. 10). Cette chute est conforme à la théorie car les phénomènes de diaphonie résultent surtout de couplages capacitifs : ceux-là augmentent bien avec la fréquence. Cela vient à l'encontre de l'effet

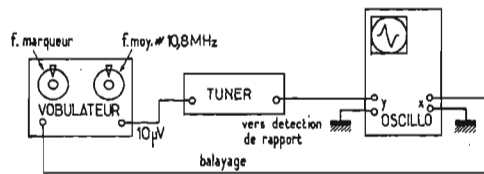


Fig. 8

Le montage préconisé est indiqué figure 8.

Lorsque l'injection est assurée, à faible niveau, sur la capacité de 270 pF du bloc VHF Oréor (voir Fig. 1), on obtient la courbe de discrimination dans le domaine

$2(m + 2) F_{MAX}$ avec $m =$ indice de modulation $= \frac{\Delta f}{F_{MAX}} \neq \frac{34}{53} = 0,64$.

En effet lorsque la composante la plus élevée du spectre (53 kHz) est maximale, elle ne dépasse pas

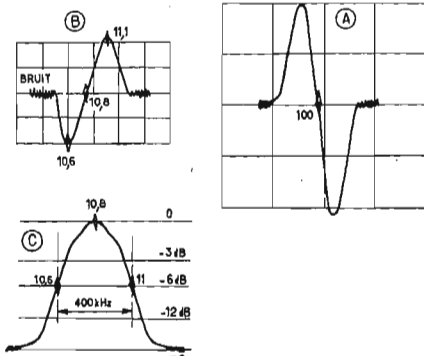


Fig. 7

2,3 μV ce qui est très bon, voire excellent.

Par contre, on remarquera la constante performance au long de la gamme.

Les régions où l'on constate les valeurs minimales de S_{ant} correspondent sans doute aux points d'alignement.

Certains points de mesure de la figure 6 sont en dehors de la courbe : nous avons passé outre, pour le tracé car il faut, aussi, compter sur les erreurs de mesure et les imprécisions des appareils (rectangles d'erreur en grisé).

COURBE DE REPONSE

En appliquant un vobulateur au tuner et en prélevant la tension au niveau du détecteur de rapport

F.I. On voit mieux, figure 7 B, par les tops de marquage l'étendue de la plage linéaire.

Nous remarquons, toutefois un centrage sur 10,8 MHz au lieu de 10,7 MHz. Cela ne gêne en rien le fonctionnement du système, du moment que tout est

45 % de l'excursion totale soit $\Delta f = 0,45 \times 75 \neq 34$ kHz (voir le graphique de la Fig. 2). Appliquons : $B_p = 2(0,64 + 2) 53 = 280$ kHz. Comme la bande réelle est supérieure à celle théorique, la stéréophonie doit « passer » sans déformation.

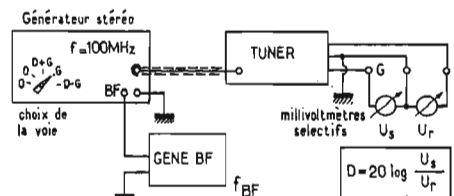


Fig. 9

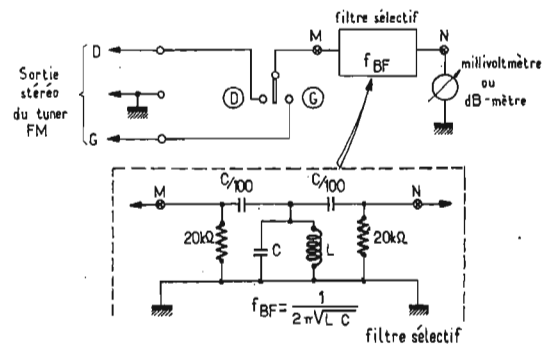


Fig. 11

stéréophonique mais on n'y peut rien sinon réduire au minimum défaut. En valeur absolue, le taux est assez quelconque : 27 dB à 1 kHz, mais il faut signaler que le résidu mesuré comporte pas mal de composantes ! Il faut donc filtrer la tension... En intercalant un filtre sur 1000 Hz dans la chaîne de mesure (Fig. 11 : $L = 0,605$ H ; $C \neq 39000$ pF) on ne conserve que les fondamentales à 1 kHz, les autres composantes : résidus, bruits et harmoniques sont supprimés et on ne s'intéresse qu'à la diaphonie seule. Ainsi, on trouve un résultat supérieur : 34/35 dB à 1000 Hz. Cette performance comme toutes celles que nous ne contrôlerons pas ici

LE MONITEUR professionnel DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE L'ÉLECTRONIQUE

sélectionne chaque mois
**LES ANNONCES
DES MARCHÉS PUBLICS ET PRIVÉS**
comportant un lot «électricité»

Ces «appels d'offres» permettent aux professionnels, constructeurs, grossistes, installateurs, de se procurer d'intéressants débouchés.

Sommaire du dernier numéro :

● L'offensive sur deux fronts... ● Barème des prix moyens des travaux d'installations électriques courantes ● L'actualité professionnelle ● Campagne E.D.F. en faveur du chauffage électrique : la profession doit se porter partie prenante ! ● Des réalisations et des chiffres qui pourront vous guider... ● Pour lutter contre l'insuffisance des installations électriques intérieures : création de deux labels Promotelec ● Au Palais de la Découverte : trois siècles d'histoire de l'électricité ● Le chêne et le roseau... (2^e épisode) ● Conditions de vente et de location des appareils électroménagers, service après-vente, méthodes de formation et d'information des milieux professionnels intéressés ● Les convertisseurs statiques à thyristors (suite) : convertisseurs alt/alt ● Si le décret m'était conté (suite) ● Nouveaux produits.

ABONNEMENT ANNUEL (11 numéros) : 50 F - Prix du numéro : 5 F

ADMINISTRATION-REDACTION : S.O.P.P.E.P.

2 à 12, rue de Bellevue, PARIS (19^e) - Téléph. : 202.58-30

Je joins 5 F par mandat, par chèque ou timbres.

LE MONITEUR (A.H. S.A.P.), 43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e)

NOM : Société :

Adresse :

HP 1316

NOUVEAU

INITIATION A L'ÉLECTRICITÉ ET A L'ÉLECTRONIQUE



par F. HURÉ

Un ouvrage de 136 pages

Format 15 x 21 cm
avec de
nombreux schémas

Prix 14 F

Cet ouvrage, qui est une édition intégralement renouvelée et complétée de l'ouvrage «A la découverte de l'électronique», a été écrit en vue de faire connaître aux lecteurs les principes de base de l'électricité et de l'électronique par des manipulations simples afin d'amener les jeunes lecteurs à l'étude et à la réalisation des circuits électroniques compliqués.

Ce livre s'adresse à tous ceux qui désirent apprendre d'une manière agréable les lois élémentaires de l'électricité et de l'électronique que les ouvrages classiques présentent souvent d'une manière abstraite.

Les amateurs purs ainsi que ceux qui désirent s'orienter vers les professions techniques, trouveront dans cet ouvrage une excellente préparation pour aborder des études de niveau plus élevé.

Nous recommandons tout particulièrement ce manuel aux établissements scolaires du premier et second degré ainsi qu'aux écoles techniques.

Nous signalons d'autre part, que pour une dépense modique, il sera facile de se procurer le matériel nécessaire pour réaliser expérimentalement les manipulations proposées.

PRINCIPAUX CHAPITRES

Courant électrique - Magnétisme - Courant alternatif - Diodes et transistors - Emission et réception.

En vente à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, PARIS (10^e) Tél : 878-09-94

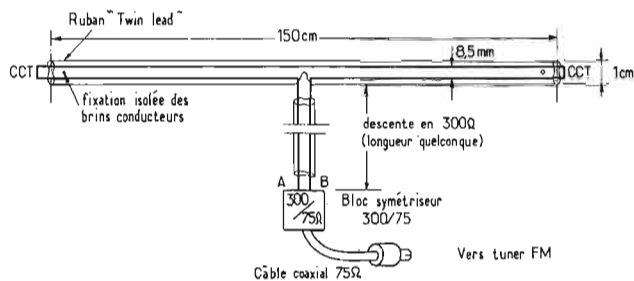


Fig. 12 A

mais qui sont regroupées dans le tableau ci-contre sont très voisines de celles annoncées par le constructeur.

Roger Ch. HOUZE,
Professeur à l'E.C.E.

Tableau résumé des caractéristiques du tuner UKW172, extra-plat ACER.

- Sensibilité : $2 \mu V \pm 10\%$ au long de la gamme MF.
- Rapport signal sur bruit correspondant : $26 \text{ dB} ; \geq 60 \text{ dB}$ pour $V_{\text{ant}} \geq 100 \mu V$.
- Gamme couverte : 87 à 108 MHz.
- Efficacité du CAF : $\pm 350 \text{ kHz minimum}$.
- Réponse des circuits F.I. : 280 kHz à -3 dB (transformateur de détection : environ 560 kHz).
- Antenne coaxiale : 75 Ω .
- Distorsion harmonique glo-

bale : environ 0,5% à 1000 Hz pour une tension de sortie maximale de 2 V eff.

- Tension de sortie normale : 0 - 1 V eff.
- Bande passante électrique globale : 30 Hz - 18 kHz à $\pm 3 \text{ dB}$ pour modulation moyenne $\pm 22,5 \text{ kHz}$.
- Bande passante du préamplificateur seul : 20 Hz à 60 kHz à $\pm 1 \text{ dB}$.
- Réjection diaphonique : $\geq 34 \text{ dB}$ à 1000 Hz.
- Réjection des sous-porteuses : -30 dB pour 19 kHz ; -40 dB pour 38 kHz.
- Réjection : AM $\geq 32 \text{ dB}$.
- Commutation automatique mono/stéréo.
- Indicateur « stéréo » (voyant rouge).
- Consommation : 3 W.
- Dimensions : 270 x 180 x 70 mm hors tout.

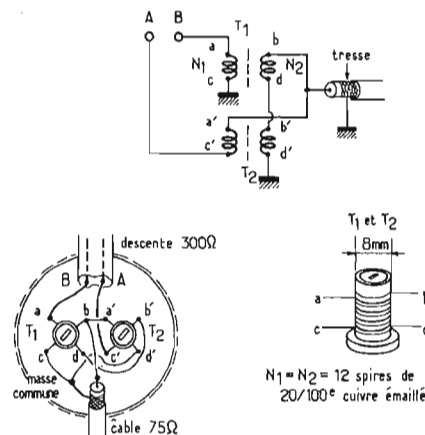


Fig. 12 B

TUNER FM EXTRA-PLAT "ACER UKW 172"



Longueur : 255 mm
Largeur : 175 mm
Épaisseur : 45 mm

- Dimensions
- Sensibilité : $1,5 \mu V - S/B 28 \text{ dB}$
Gamme : 87 à 108 MHz
- Réception MONO/STÉRÉO.
- Distorsion : $< 0,6\%$ de 30 Hz à 18 kHz.
- Bande passante F.I. : $\pm 3 \text{ dB} ; 260 \text{ kHz}$.
- Tension de sortie : 0 à 1 volt.
- Efficacité du C.A.F. : $\pm 400 \text{ kHz}$.
- Indicateur lumineux stéréo -

EN ORDRE DE MARCHÉ : 530F

ACER 42 bis, rue de CHABROL
PARIS-10^e - Tél 770-28-31

C.C. Postal : 77.25.44 PARIS

Métro : Poissonnière
Gares de l'Est et du Nord

● OUVERT en AOÛT ●

TOUS LES JOURS de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h 30 sauf dimanche et lundi matin.