

# LE HAUT-PARLEUR

NUMÉRO  
SPÉCIAL  
132 PAGES

N° 1201 ★ 6 MARS 1969

Algérie : 5,75 dinars  
Maroc : 5,75 dirhams  
Belgique : 66 F.B.  
Italie : 1250 lires  
Suisse : 7 F.S.

5<sup>F.</sup>

SAISON  
69

# Hi-Fi stéréo

TOURNE-DISQUES  
ÉLECTROPHONES  
CHAINES Hi-Fi  
MAGNÉTOPHONES



fi

TOUS LES NOUVEAUX MODÈLES AVEC LEURS CARACTÉRISTIQUES ET LEURS PRIX

# COUP D'ŒIL SUR LES NOUVEAUX TUNERS HI-FI AMÉRICAINS

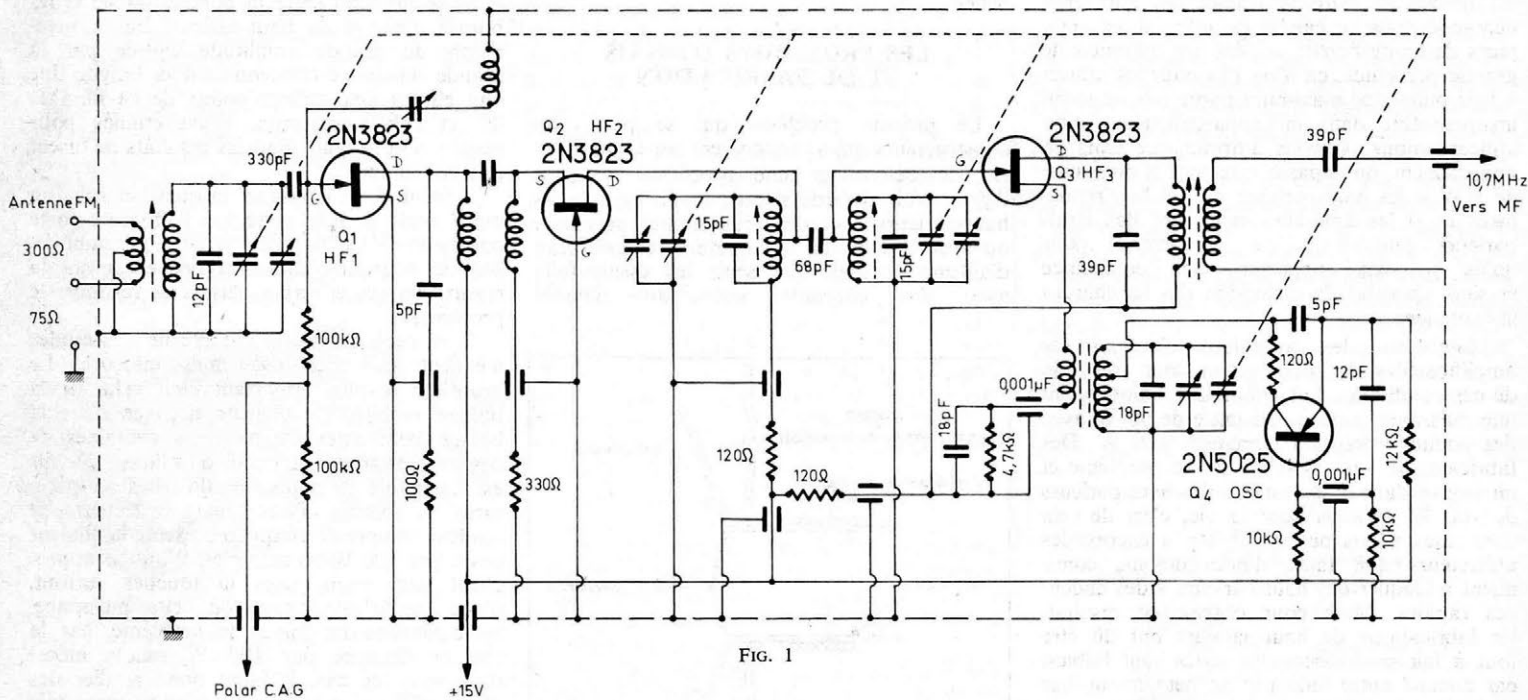


FIG. 1

**T**ROIS nouvelles techniques sont utilisées sur les plus récents modèles de tuners Hi-Fi américains : têtes HF équipées de transistors à effet de champ, circuits intégrés et filtres céramique piezoélectriques en moyenne fréquence.

L'emploi de transistors classiques dans les têtes HF des tuners FM provoque souvent de l'intermodulation en particulier dans le cas de la réception d'émetteurs à champ fort. Elle se traduit par la réception du même émetteur en plusieurs points du cadran, parfois au voisinage d'une station plus faible que l'on désire recevoir. Cette intermodulation, comparable à la modulation d'amplitude d'un émetteur et à la distorsion d'intermodulation d'un amplificateur, est provoquée par la non-linéarité de la jonction base-émetteur des transistors, jouant le rôle de diode. Elle constitue une diode de faible résistance en raison de sa polarisation dans le sens de conduction. Pour éviter que cette faible résistance ne change trop les circuits d'accord la base des transistors est reliée à une prise des bobinages d'accord, ce qui réduit alors le gain. La charge varie avec l'intensité du signal et la tension de commande automatique de gain (CAG).

C'est la raison pour laquelle plusieurs têtes HF de tuners FM sont équipées de tubes, par exemple de nuvistors. Toutefois, les transistors à effet de champ, caractérisés par une impédance d'entrée élevée et relativement stable, une faible capacité d'entrée et une caractéristique de transfert parabolique sont tout indiqués comme amplificateurs HF et présentent certains avantages par rapport aux tubes. En effet un tube comporte une cathode chauffée provoquant un bruit supérieur à celui d'un transistor FET, ce qui limite le rapport

signal/bruit. On ne constate d'autre part aucune perte de gain d'un transistor FET avec l'âge, ce qui n'est pas le cas des tubes.

## TÊTES HF A TRANSISTORS FET

La plupart des tuners FM américains les plus récents sont équipés de têtes HF à transistors FET assurant une nette amélioration de réception par une réjection des signaux indésirables de l'ordre de 90 dB.

La figure 1 montre le schéma d'une tête HF de grande sensibilité, réalisée par Heathkit. Elle équipe son récepteur AR15 et son tuner FM AS15. L'oscillateur Q<sub>4</sub> emploie un transistor classique, un transistor FET ne procurant pour cette fonction aucun avantage. Les deux premiers transistors FET Q<sub>1</sub> et Q<sub>2</sub> constituent un circuit cascade, caractérisé par un faible souffle.

## EMPLOI DES CIRCUITS INTÉGRÉS

L'emploi de circuits intégrés non seulement diminue les prix de revient mais améliore les performances, en particulier celles des limiteurs constitués par des amplificateurs couplés par l'émetteur. Une paire de transistors après est alors nécessaire ce qui est coûteux. De plus, avec deux transistors séparés par étage limiteur des ponts de polarisation avec résistances ajustables sont à prévoir pour l'équilibrage. Dans le cas de l'emploi de circuits intégrés on dispose d'un amplificateur complet avec couplage par émetteur et polarisation par diode montés sur un même barreau de silicium. Les transistors sont identiques et soumis aux mêmes effets de température et la réalisation d'amplificateurs limiteurs d'excellentes performances est moins coûteuse.

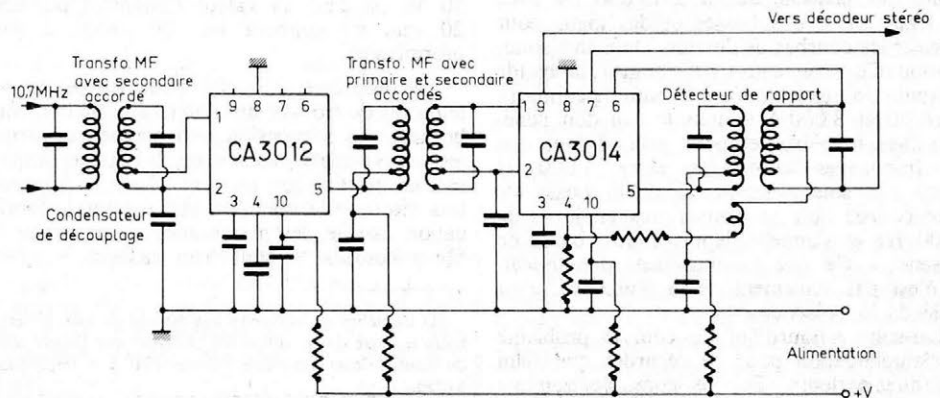


FIG. 2

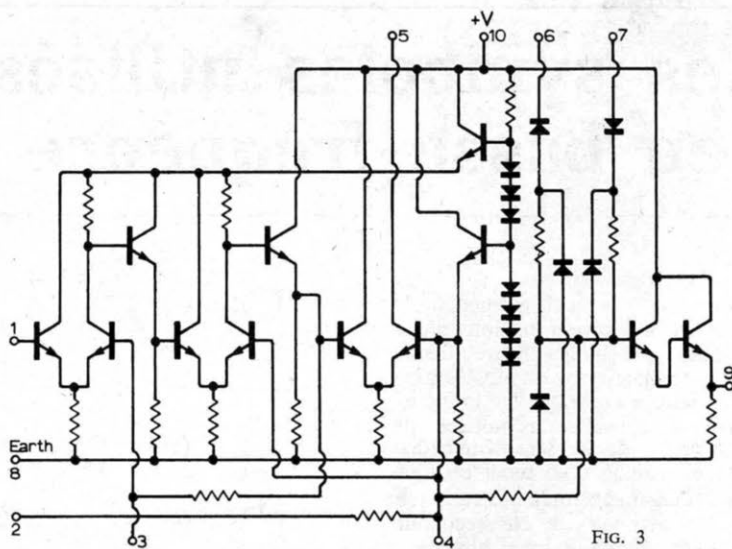


FIG. 3

Un autre avantage des circuits intégrés est également à mentionner : les diodes de pola-

Cet amplificateur assurant le gain élevé de 65 dB à 10,7 MHz, est précédé d'un transfor-

maire et secondaire accordés. On obtient ainsi une courbe de réponse MF plate à  $\pm 0,5$  dB sur toute la largeur de bande de 300 kHz.

La figure 3 montre le schéma du deuxième type de circuit intégré utilisé sur le même tuner, le CA3014. Il comprend un amplificateur limiteur à trois étages à couplage direct en cascade, un ensemble de régulation, les composants d'un détecteur de rapport FM et un étage de sortie équipé de deux transistors montés en darlington.

Parmi les améliorations de performances dues à l'emploi de circuits intégrés sur le tuner FM précité, il faut mentionner la bonne réjection AM de l'ordre de 50 dB, la réjection MF de 85 dB et la réjection image (119,4 MHz) de 55 dB. La sensibilité est de  $2 \mu V$  et la séparation stéréophonique de 30 dB à 1 kHz. La courbe de réponse BF s'étend de 20 Hz à 15 kHz à  $\pm 1$  dB.

### EMPLOI DES FILTRES CERAMIQUE

Les transformateurs accordés des tuners FM présentent l'inconvénient d'avoir à être alignés,

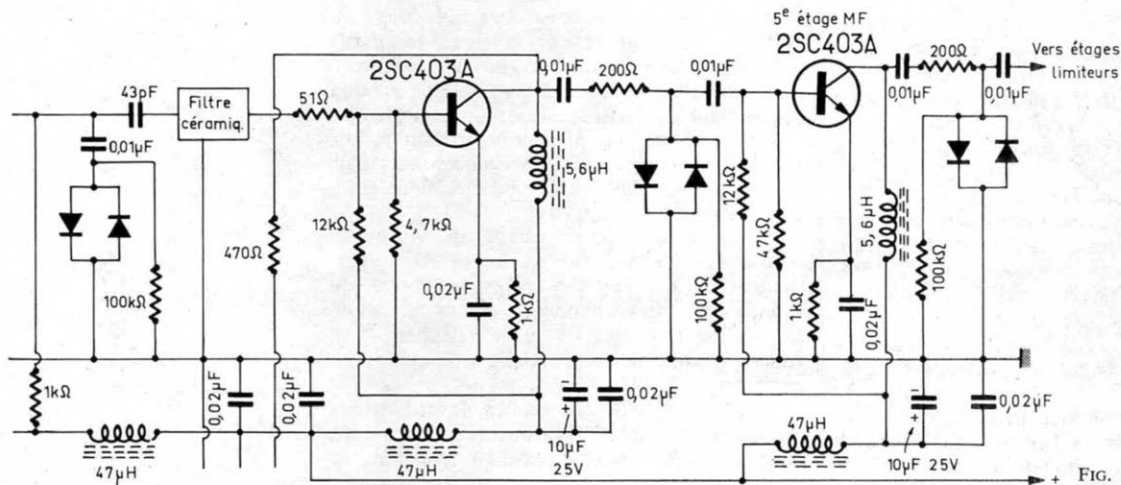


FIG. 4

risation d'un circuit intégré ont une très faible impédance interne aux courants des signaux ce qui évite d'avoir à les découpler. Non seulement on économise le prix de composants, mais encore on élimine des perturbations dues aux constantes de temps se traduisant par la transformation d'une impulsion de bruit modulée en amplitude par la même impulsion modulée en phase ou en fréquence, d'où une impossibilité de la séparer du signal utile.

Sur un nouveau modèle de tuner FM anglais Truvox (FM 200IC) deux circuits intégrés RCA sont utilisés (un CA3012 et un CA3014) comme amplificateur MF et détecteurs. Comme indiqué par le schéma simplifié de la figure 2 les seuls éléments extérieurs nécessaires sont des transformateurs accordés, des condensateurs de découplage et quelques résistances. D'après le constructeur, la régularité des performances serait plus facile à obtenir pour un même prix de revient qu'avec des éléments discrets.

Les deux circuits intégrés RCA sont présentés en boîtiers T05 à dix sorties. Le premier du type CA3012 est un amplificateur à large bande avec régulation incorporée de l'alimentation (Fig. 3). Il comprend trois amplificateurs différentiels en cascade à couplage direct, les premiers étages des deux premiers amplificateurs différentiels étaient constitués par un amplificateur couplé par l'émetteur et par un émetteur follower. Les sorties correspondent à celles du circuit de la figure 3, les sorties 6, 7 et 9 n'étant pas utilisées.

mateur MF avec uniquement le secondaire accordé et suivi d'un transformateur avec pri-

opération assez longue, et de se dérégler éventuellement par suite d'effets thermiques ou de

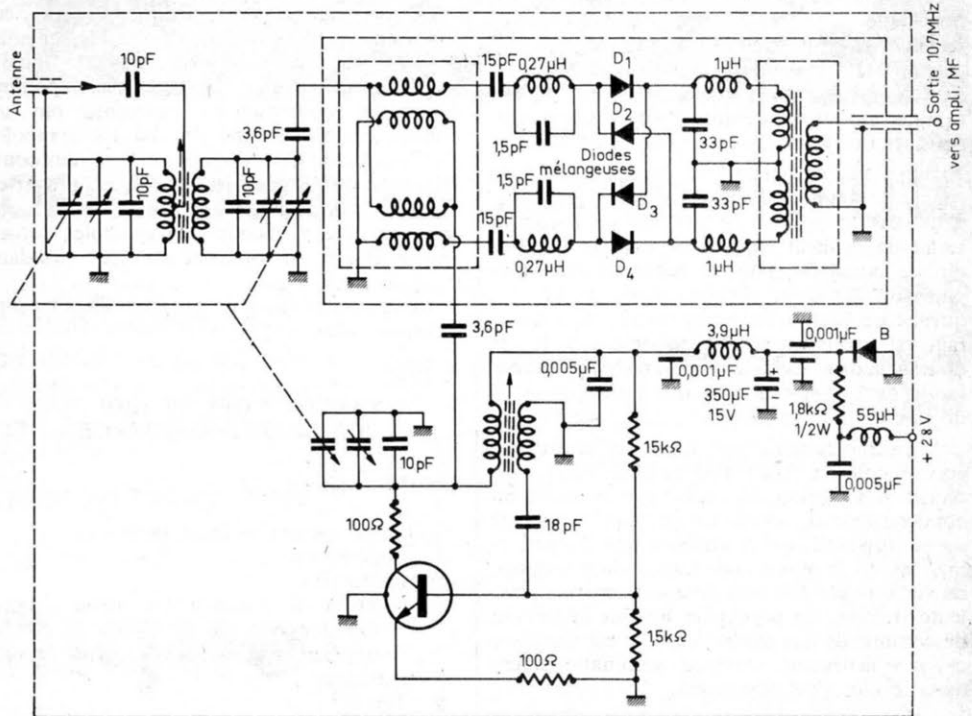


FIG. 5

chocs. Leur sélectivité est limitée par la résistance de leurs bobinages et un compromis doit être adopté entre sélectivité, linéarité de phase et bande passante à moins de prévoir un grand nombre d'étages amplificateurs MF avec transformateurs accordés, augmentant les difficultés d'alignement.

Le développement des filtres piezoélectriques à Q très élevé, du type quartz ou céramique, travaillant sur la fréquence de 10,7 MHz simplifie considérablement la partie amplificatrice moyenne fréquence des tuners FM, en éliminant en outre les opérations d'alignement sauf pour le transformateur du détecteur de rapport ou du discriminateur. Avec de tels filtres, on peut concevoir des amplificateurs MF d'une linéarité de phase parfaite pour toute la bande passante requise, ce qui est essentiel pour le minimum de distorsion, le meilleur rapport de capture et la bonne séparation stéréophonique.

La figure 4 montre une partie du schéma de l'amplificateur moyenne fréquence du nouveau tuner Sony ST-5000FW. Trois des neuf étages MF sont représentés. Des filtres céramique MF sont utilisés en trois points et c'est le dernier filtre qui est représenté.

A partir du 4<sup>e</sup> étage, chaque étage est suivi d'une paire de diodes connectées tête-bêche à sa sortie et jouant le rôle de limiteurs. Chaque diode écrête le signal MF à un niveau de crête d'environ 0,6 V. Le transistor suivant amplifie le signal écrêté, qui se trouve ensuite écrêté à nouveau. L'amplitude des signaux transmis au détecteur est pratiquement constante pour une valeur quelconque du signal d'entrée supérieure à un seuil très bas et les impulsions modulées en amplitude sont supprimées.

### AUTRES PARTICULARITES

Parmi d'autres particularités intéressantes et originales signalons l'emploi par Marantz d'une tête HF sans éléments actifs, donc sans gain HF (Fig. 5), elle est suivie d'un amplificateur MF à filtres céramique, ce qui réduit au minimum le temps d'alignement. Cette tête HF à diodes mélangeuses est caractérisée par un très faible bruit. Le récepteur est toujours très sensible, le gain étant dû aux étages amplificateurs MF. Avec la diode mélangeuse, l'intermodulation est très faible, la réjection des signaux indésirables étant, d'après les caractéristiques du constructeur de l'ordre de 100 dB.

Signalons également un détecteur FM du type compteur d'impulsions utilisé par Fisher. L'un des avantages de ce type de détecteur serait un meilleur rapport de capture, c'est-à-dire la possibilité pour le tuner de choisir le plus fort de deux signaux d'une même fréquence ou d'une fréquence voisine. Cet avantage est important en stéréophonie dans le cas de réceptions multiples d'un même émetteur (onde directe et réfléchie) qui provoque de la distorsion et la suppression de la séparation.

Le même constructeur utilise sur un modèle économique de tuner FM (Fisher 160T) des diodes à variation de capacité à la place du condensateur d'accord. Le principal avantage de ce dispositif, qui n'améliore pas les performances, est la plus grande facilité du préréglage de stations par boutons poussoirs et son excellente stabilité, en particulier lorsque la tension de commande des diodes Varicap est stabilisée et éventuellement corrigée automatiquement dans le cas d'un désaccord.

Bibl. : *Radio Electronics* (oct. 68)  
*Wireless World*

# Les symboles utilisés en basse fréquence

LES symboles du tableau 1 permettent le raccordement des divers maillons d'une chaîne haute ou moins haute fidélité entre eux. Leur connaissance est absolument nécessaire pour faire à coup sûr les branchements sans avoir à consulter les notices. Ils permettent également de se servir immédiatement d'un amplificateur, d'un tuner ou d'un poste de radio, d'un magnétophone, etc.

La valeur des symboles a été reconnue depuis la plus haute antiquité, aussi bien dans les sciences ésotériques que dans les sciences exotériques. La croix, le triangle, l'étoile à cinq branches, l'étoile à six branches sont des symboles connus de tous. Les industriels en adoptant des marques de fabrique, les partis politiques en adoptant un insigne, ont toujours cherché à donner un symbole du produit couvert ou de l'idée philosophique professée.

L'astronomie, la mécanique (dessin industriel), l'électricité et l'électronique, etc., qui sont universels ont leurs symboles pour franchir la barrière des langues.

Véritable esperanto, esperanto vivant et conforme à l'esprit humain les symboles permettent de circuler sur toutes les routes du monde grâce aux panneaux de signalisation, de trouver les lavabos et le téléphone aux Indes, de lire un schéma électronique japonais, etc.

Toutes les sciences, toutes les industries ont leurs symboles, ils sont plus ou moins hermétiques et certains exigent une somme de connaissances assez grande pour être compris, par exemple le symbole de sommation.

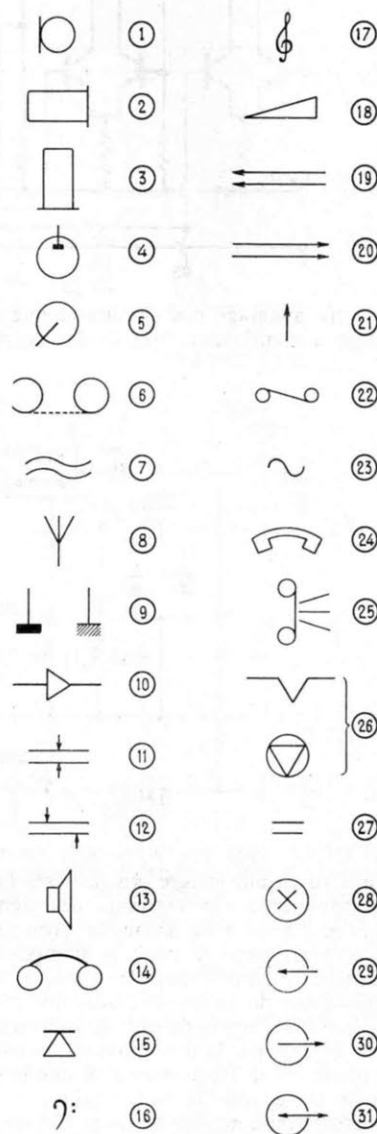
Même dans les industries proches l'une de l'autre, l'absence de connaissances, donc d'initiation rend les choses difficiles : les électroniciens sont incapables de lire les schémas des téléphonistes s'ils n'ont pas été initiés.

Malheureusement, les symboles, comme toutes les constructions humaines ont un commencement et une fin. Ni les symboles de l'homme de Cro-Magnon, ni ceux des constructeurs de cathédrales ne disent plus rien aux hommes de notre époque. Il est plus que probable que beaucoup des symboles actuellement utilisés ne voudront plus rien dire dans deux ou trois siècles.

Mais en tout cas pour l'instant, ils nous sont indispensables.

### TABEAU DES SYMBOLES DE BASSE FREQUENCE

- 1 Microphone
- 2 Ecouteur
- 3 Sortie ou entrée étage détection
- 4 Entrée radio
- 5 Entrée P.U.
- 6 Contrôle à distance ou sortie magnétophone
- 7 Entrée ou sortie ligne - sortie mesure
- 8 Antenne
- 9 Terre
- 10 Amplificateur à préamplificateur
- 11 Enregistrement synchrone ou stéréo



- 12 Enregistrement multiplay
- 13 Haut-parleur
- 14 Ecouteurs
- 15 Balance stéréo
- 16 Contrôle basses
- 17 Contrôle aiguës
- 18 Contrôle volume
- 19 Rebobinage rapide arrière
- 20 Rebobinage rapide avant
- 21 Démarrage (enregistrement ou lecture)
- 22 Fusible
- 23 Courant alternatif
- 24 Entrée capteur téléphonique
- 25 Adaptateur téléphonique
- 26 Arrêt immédiat ou pause
- 27 Courant continu
- 28 Tête d'effacement
- 29 Tête d'enregistrement
- 30 Tête de lecture
- 31 Tête enregistrement/lecture.