

Progrès des récepteurs à transistors AM et FM

LES transistors se perfectionnent de mois en mois, presque de semaine en semaine ; nous disons bien *transistors*, et non pas récepteurs à transistors. Ces perfectionnements résident surtout dans l'amélioration des caractéristiques, dans l'amélioration du fonctionnement (rapport signal/souffle), dans l'utilisation possible sur des fréquences de plus en plus élevées : transistors drifts pour les gammes OC conventionnelles et pour la gamme FM vers 100 MHz.

De ce fait, il est bien évident que les premiers bénéficiaires de ces perfectionnements sont les récepteurs à transistors eux-mêmes. Outre l'amélioration des transistors proprement dits, il ne faut pas oublier non plus les perfectionnements des autres composants tels que blocs de bobinages, transformateurs MF, soit par leur adaptation aux nouveaux transistors, soit par leur miniaturisation poussée à l'extrême.

Dans le domaine BF, les transistors courants sur le marché (« grand public ») permettent de réaliser des amplificateurs d'une puissance de l'ordre de 6 W. Néanmoins, sur les récepteurs portatifs, on ne dépasse pas une puissance de l'ordre de 0,5 W (500 mW). En effet, il n'y a pas de miracle en électricité ! L'énergie BF, au départ, doit être prise quelque part ; en l'occurrence, sur la pile, pour le récepteur portatif. Il faut donc savoir se limiter à une puissance BF raisonnable, si l'on veut que les piles assurent un service d'une durée suffisante.

En conséquence, les transistors délivrant une puissance de l'ordre de 1 watt et au-dessus ne sont utilisés que sur des appareils spéciaux fonctionnant sur accumulateur : récepteur auto-radio (exclusivement) ou amplificateur BF auxiliaire utilisé conjointement à un récepteur portatif employé en poste-auto ou en poste d'appartement (amélioration de la musicalité et augmentation du volume sonore).

Il est possible de classer les récepteurs à transistors selon trois grandes catégories :

- les modèles miniatures dits « de poche » ;
- les appareils également portatifs mais d'un encombrement un peu plus important ;
- les récepteurs dits « universels », pouvant être utilisés tels quels en poste portatif, en poste-auto ou en poste d'appartement, mais bien souvent conjointement avec un amplificateur BF auxiliaire de moyenne puissance pour ces dernières utilisations.

Bien entendu, une subdivision supplémentaire peut être envisagée ; elle vise au classement des récepteurs pour modulation d'amplitude (AM) uniquement, d'une part, et d'autre part, des récepteurs mixtes pour modulations d'amplitude et de fréquence (AM-FM).

Le récepteur de poche comporte généralement 5 à 6 transistors. Pour ce genre de récepteur, un seul but est visé : atteindre des cotes d'encombrement hors-tout aussi faibles que possible. On se limite alors aux deux gammes les plus fréquemment utilisées : PO et GO, et on emploie des composants choisis parmi les plus minuscules : bloc de bobinages (type Tom-Pouce de Oréga, par exemple) ; cadre ; transformateurs MF ; et même haut-parleur sans transformateur de sortie...

Il va sans dire qu'il est également fait grand usage, sur ces types de récepteurs, des plaquettes à câblage imprimé qui réduisent encore l'encombrement par rapport au câblage conventionnel.

Généralement, une prise de jack permet l'audition individuelle sur écouteur ou permet le branchement d'un haut-parleur séparé de plus grand diamètre que le haut-parleur incorporé à l'appareil. Ce dernier se trouve automatiquement déconnecté dès que l'on enfonce la fiche du jack.

La consommation des récepteurs de poche alimentés par une pile de 9 V, varie entre 10 et 30 mA environ, selon l'intensité sonore demandée.

Les récepteurs à transistors que nous avons classés dans la catégorie d'encombrement moyen, ainsi que le récepteur-auto, comportent généralement 6 ou 7 transistors au moins, voire davantage. Désormais, les récepteurs de construction récente de cette catégorie présentent tous une gamme OC ; en outre, les plus perfectionnés ont également la gamme FM.

La réception des gammes PO et GO se fait sur cadre-ferrite associé avec un bloc de bobinages à clavier. Une commutation supplémentaire permet l'utilisation d'une antenne, notamment lorsque le récepteur doit fonctionner à bord d'un véhicule (antenne-auto).

La commutation antenne/cadre est inopérante sur les gammes OC, puisque sur ces dernières, le récepteur fonctionne obligatoirement sur antenne (soit antenne télescopique incorporée, soit antenne-auto).

Il en est évidemment de même pour la gamme FM lorsque l'appareil permet la réception de cette bande.

Les perfectionnements les plus notables apportés à cette catégorie de récepteurs sont incontestablement dus à l'emploi des transistors drifts qui leur confèrent un bon rendement sur fréquences élevées (gammes OC et FM).

On tend de plus en plus à utiliser des transformateurs moyenne fréquence avec primaire et secondaire accordés, et non simplement avec primaire accordé et secondaire non accordé seulement adaptateur d'impédance. L'adaptation d'impédance est cependant réalisée par des prises intermédiaires-convenables sur les enroulements accordés. On améliore ainsi la forme de la bande passante MF du récepteur, c'est-à-dire sa sélectivité et sa musicalité.

La commande automatique de gain est appliquée sur le premier étage amplificateur MF, parfois sur les deux premiers étages, selon le nombre d'étages prévus ou la conception du récepteur. Ce circuit de C.A.G. désormais classique est souvent complété par une diode de commande automatique de sélectivité agissant sur les stations locales ou puissantes. Cette diode est généralement montée de la façon suivante : sa cathode est connectée à la cellule de découplage d'alimentation du collecteur de l'étage MF commandé par la C.A.G. ; son anode est reliée à l'extrémité « chaude » du primaire du premier transformateur MF. Lors de la réception d'un émetteur puissant, la diode devient conductrice et sa résistance propre amortit le primaire du premier transformateur MF ; d'où réduction automatique de la sélectivité.

Quant à la section BF, elle comporte au moins un étage driver et un étage final push-pull ; mais le plus souvent, l'étage driver est encore précédé d'un étage d'amplification. Certains appareils présentent un étage final du type push-pull à alimentation série, ce qui permet la suppression du transformateur de sortie. Toutefois, les transistors de cet étage se trouvent alors alimentés respectivement à la moitié de la tension totale d'alimentation ; la puissance modulée disponible reste donc relativement faible.

Aussi, dans le cas d'une puissance BF de sortie exigée plus importante, c'est le montage push-pull régime B classique, avec transformateur, que l'on utilise.

Comme nous l'avons dit, les nouveaux transistors maintenant disponibles permettent un bon fonctionnement des récepteurs sur les bandes de fréquences élevées, et notamment sur la gamme FM.

Aussi bien, un nombre important de constructeurs fabriquent déjà des récepteurs à transistors mixtes AM-FM. Cette pratique ira sans doute en se généralisant de plus en plus dans l'avenir.

Toutefois, et nous n'insisterons jamais assez sur ce point, pour pouvoir bénéficier du principal avantage des émissions FM — nous voulons parler de la haute fidélité de transmission — il importe que la partie basse fréquence du récepteur soit particulièrement soignée : reproduction fidèle, distorsions minimales, volume sonore suffisant, haut-parleur de grand diamètre.

De ce fait, lorsque le récepteur est employé en poste d'appartement, il vient immédiatement à l'esprit d'utiliser un amplificateur auxiliaire avec un haut-parleur convenable monté sur un baffle correct.

Car, il faut bien l'admettre, la réception des émissions FM sur un poste miniature, avec une section BF ordinaire et un haut-parleur de 8 centimètres de diamètre, n'offre que bien peu d'attrait.

A titre documentaire, nous publions sur la figure ci-contre le schéma complet d'un récepteur mixte AM-FM à transistors de fabrication commerciale. Cet appareil est équipé de 9 transistors et de 3 diodes ; il est alimenté par 6 éléments de pile torche de 1,5 V connectés en série, soit 9 V.

Tous les transistors sont du type p-n-p et le négatif de l'alimentation est à la masse. Voici d'ailleurs les fonctions de chacun des transistors utilisés :

OC171 = amplificateur haute fréquence FM ;

OC171 = oscillateur et convertisseur FM ;

OC170 = premier amplificateur moyenne fréquence sur la gamme FM et amplificateur haute fréquence sur les gammes PO et GO (modulation d'amplitude) ;

OC170 = second amplificateur moyenne fréquence sur la gamme FM et oscillateur convertisseur sur les gammes AM ;

OC170 = troisième amplificateur moyenne fréquence sur la gamme FM et amplificateur MF pour les gammes AM ;

3 × OA79 = une diode est utilisée pour la détection AM ; les deux autres équipent le discriminateur-démodulateur pour la modulation de fréquence ;