

répondre aux harmoniques de la fréquence de commutation de 38 kHz, ce qui provoque des signaux parasites de sortie au voisinage de 76 kHz ou de 114 kHz. On peut y remédier par l'emploi de circuits multiplicateurs de faible distorsion de signaux sinusoïdaux purs de 38 kHz ou de filtres destinés à éliminer à l'entrée du décodeur les tensions de fréquences supérieures à 57 kHz en utilisant les circuits de commutation dans le décodeur.

Malheureusement ces filtres introduisent des irrégularités de réponse en amplitude et en fréquence au-dessous de 57 kHz ce qui se traduit à la sortie du décodeur par une diaphonie entre le canal A et la composante $1/2 (L - R)$ des canaux stéréophoniques. Le pourcentage de diaphonie provoqué par le filtre disposé avant le décodeur varie avec la fréquence BF et est d'ordinaire le plus élevé pour les fréquences élevées. On peut y remédier de plusieurs façons :

— Soit en utilisant un filtre très perfectionné qui a une réponse en fréquence plate et une réponse en phase linéaire jusqu'à 53 kHz.

— Soit en utilisant à la sortie du décodeur des réseaux compensateurs de diaphonie, dépendant de la fréquence.

— Soit en compensant les effets du filtre à l'émission avec un filtre spécial dans le codeur, introduisant exactement les distorsions de fréquence et de phase opposées à celles qui sont dues au filtre du récepteur disposé avant le décodeur.

Si cette dernière méthode est adoptée un filtre de caractéristiques standardisées devra être disposé à l'entrée des décodeurs de tous les récepteurs stéréophoniques à trois canaux.

Si les signaux de commutation à 38 kHz utilisés dans le décodeur ne sont pas de phase correcte on constate une diaphonie entre les canaux L, R et A. De telles erreurs de phase peuvent être dues à un désalignement du décodeur ou à une mauvaise réponse de phase en un point quelconque de la chaîne de transmission. Cette diaphonie est plus sérieuse avec le système QUART qu'avec le système classique à deux canaux.

DECODEUR AVEC CORRECTEUR DE L'ERREUR DE PHASE

Lorsque les signaux multiplex sont affectés d'erreurs de phase, le décodeur simplifié de la figure 2 produit des signaux de sortie avec diaphonie. La figure 3 montre un schéma fonctionnel de décodeur plus complet dans lequel la composante continue de sortie du canal A assure la correction automatique des erreurs de phase. Le schéma est comparable à celui de la figure 2, avec un circuit déphaseur variable de phase qui peut modifier la phase du signal pilote avant que sa fréquence soit doublée ou du signal de commutation à fréquence doublée. Le déphasage produit par ce circuit dépend de la polarisation continue qui lui est appliquée. On a ainsi la possibilité d'adapter la phase du signal de commutation à la phase du signal de référence. La composante continue du circuit déphaseur est obtenue en appliquant la sortie A du décodeur à travers un filtre passe-bas supprimant la composante BF. La polarité de cette tension de polarisation continue doit être réglée afin de diminuer l'erreur de phase.

Le circuit du codeur à l'émission doit délivrer un signal dont la forme correspond à la relation (1). Ce codeur doit être conçu de telle sorte que la modulation stéréo différence de 38 kHz soit très exactement en phase avec le signal de référence de 38 kHz et que ces deux signaux soient en quadrature avec le

signal de modulation Ambiance de 38 kHz. Les erreurs de phase des signaux de 38 kHz ne doivent pas être supérieures à 1° pour le codeur. Sur certains décodeurs, le signal référence de 38 kHz est obtenu en ajoutant une composante continue au signal stéréo différence modulant la sous-porteuse de 38 kHz. Il est souhaitable de filtrer les fréquences inférieures à 20 Hz provenant du signal ambiance appliqué au codeur ; dans le cas contraire, les fréquences basses du signal d'ambiance contribuent à la polarisation continue du décodeur de la figure 3, ce qui provoque de la diaphonie.

Dans les conditions normales de réception, les erreurs de phase sont rares. C'est la raison pour laquelle le décodeur le plus simple est suffisant pour la réception du QUART. Il est bien entendu toujours nécessaire de régler avec précision la phase des signaux de commutation dans le décodeur. Le signal de référence permet la commutation automatique pour la réception de deux ou trois canaux et la vérification de la précision de la phase du signal de commutation du décodeur.

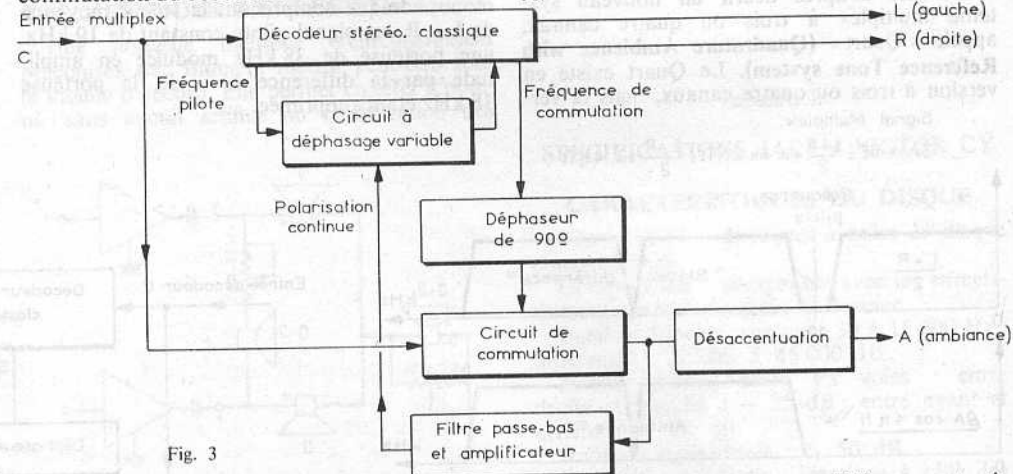


Fig. 3

Le bruit du système QUART est obligatoirement plus important que celui du système Zenith GC. En supposant que $\gamma = 5\%$ et que les trois canaux comprennent des signaux de même énergie BF, le volume du son reçu par un récepteur monophonique ou stéréophonique accordé sur un émetteur FM transmettant le QUART est inférieur de 2,3 dB au même volume lorsque le récepteur reçoit un émetteur transmettant le système Zenith GE. Le rapport signal/bruit obtenu avec un récepteur trois canaux accordé sur un émetteur QUART est plus mauvais de 3,5 dB que celui constaté avec un récepteur deux canaux accordé dans les mêmes conditions sur un émetteur Zenith GE.

TRANSMISSIONS A QUATRE CANAUX

Dans le cas d'une émission d'un programme à quatre canaux, il est nécessaire de transmettre un quatrième canal par une modulation en amplitude d'une porteuse supprimée d'une fréquence supérieure à 57 kHz.

Pour reconstituer la porteuse supprimée à la réception la modulation du quatrième canal doit être à 76 ou 95 kHz. Si l'on tient compte du bruit, de la facilité de réalisation du récepteur et de la bande passante MF nécessaire, le choix de la fréquence de 76 kHz est celui qui convient le mieux. L'avantage principal de l'emploi de la fréquence 95 kHz est que les transmissions SCA (utilisées outre Atlantique, mais non en France) soit toujours possibles.

Les deux formes suivantes de système

QUART sont proposées pour la transmission d'émissions à quatre canaux :

— Le QUART II utilisant une sous-porteuse de 76 kHz, avec un signal multiplex de la forme :

$$C = 1/2 (L + R) + \alpha \sin 2 \pi ft + [1/2 (L - R) + \gamma] \sin 4 \pi ft + 31/3 (U + V) \cos 4 \pi ft + \frac{U - V}{\sqrt{2}} \sin 8 \pi ft$$

— Le Quart III utilisant une sous-porteuse de 95 kHz, avec un signal multiplex de la forme :

$$C = 1/2 (L + R) + \alpha \sin 2 \pi ft + [1/2 (L - R) + \gamma] \sin 4 \pi ft + 1/2 (U + V) \cos 4 \pi ft + \frac{U - V}{\sqrt{2}} \sin 8 \pi ft$$

Dans ces formules, tous les symboles sont identiques à ceux de la formule (1), excepté U et V qui sont respectivement les signaux des canaux arrière de gauche et de droite, avec une amplitude et une polarité donnée par les notations conventionnelles de R, L et A.

L (gauche)
R (droite)

A (ambiance)

La technique somme et différence est utilisée pour les canaux arrière dans les systèmes QUART II et III afin d'éviter qu'un canal arrière ait un bruit exagéré et pour que dans de mauvaises conditions de réception l'auditeur ait la possibilité d'éliminer le signal différence

arrière $\frac{U - V}{\sqrt{2}}$ et d'améliorer ainsi le niveau

de bruit d'environ 2,5 dB pour le QUART II ou d'environ 3,5 dB pour le QUART III, tout en recevant un programme multicanal acceptable. La comptabilité avec les récepteurs à système QUART à trois canaux est également assurée.

Les coefficients numériques des modulations des canaux arrière sont choisis avec soin afin d'avoir le moins de bruit. L'auteur pense qu'il serait difficile de concevoir un système multiplex à quatre canaux dont les performances seraient inférieures, notamment en ce qui concerne le bruit. En supposant que $\gamma = 5\%$ et que les quatre canaux correspondent à des énergies BF égales, les récepteurs mono ou stéréophoniques accordés sur un émetteur QUART II ou III reçoivent un signal plus faible de 4,5 dB que lorsqu'ils sont accordés sur un émetteur Zenith GE stéréophonique classique, cela en raison de l'énergie utilisée pour les deux canaux supplémentaires.

D'après l'auteur, le QUART II serait ainsi techniquement supérieur au système QUART III et d'une utilisation conseillée en Europe où les émetteurs stéréophoniques FM ne transmettent pas comme aux U.S.A. de sous-porteuse SCA.

(D'après Radio Electronics décembre 70)