

bobinages à accord variable combinés avec des condensateurs au mica fixes argentés. On s'efforce, également, d'éviter les variations des formes et des dimensions des bobinages, en employant des mandrins en céramique.

On peut songer à utiliser des condensateurs présentant un coefficient de température négatif, destiné à compenser le coefficient de température positif des bobinages d'accord. La compensation est seulement complète, cependant, pour une fréquence particulière, et la température de la capacité de correction doit suivre celle de l'élément à compenser.

La température du tube à vide a également une action sur la fréquence des oscillations, par suite des variations de distance entre les électrodes. On peut chercher à utiliser une harmonique de l'oscillateur pour la combiner avec le signal, de façon à réduire les variations de

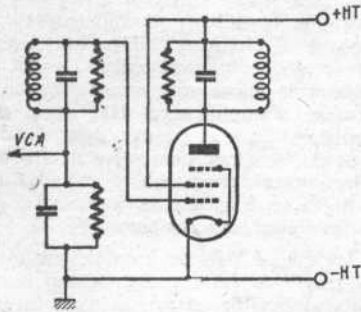


FIG. 5. — Schéma d'un limiteur à pentode

capacité, en raison inverse des harmoniques employées. Une stabilité plus grande peut être obtenue en faisant fonctionner l'oscillateur à une fréquence plus faible que celle du signal différant d'une valeur égale à celle de la fréquence intermédiaire.

Pour éviter les effets d'humidité, il faut adopter des matériaux isolants non hygroscopiques, tels que la céramique.

Les variations de la tension d'alimentation peuvent produire aussi des changements lents ou rapides de la fréquence, auxquels il faut s'opposer par l'utilisation des régulateurs de circuits découplés, d'étages de sortie push-pull, ou même de dispositifs d'alimentation séparés.

### L'AMPLIFICATEUR MF

La valeur de la fréquence intermédiaire normale doit être beaucoup plus grande que dans la réception ordinaire, puisque la bande passante de l'ordre de 100 à 200 kHz limite la fréquence minimum intermédiaire. La valeur plus faible de cette fréquence peut présenter des avantages, une amplification plus grande, plus de stabilité et de sélectivité, mais généralement aussi des phénomènes irréguliers; on peut ainsi considérer, en général, des inconvénients divers, qui sont, dans l'ordre d'importance :

a) Le phénomène d'image ou fréquence-image due à l'action mutuelle entre l'oscillateur local et un signal parasite pour une fréquence au-dessus ou au-dessous de la fréquence locale, correspondant à celle du signal désiré. On peut éviter en partie cet inconvénient par un choix convenable de la MF.

b) Production d'oscillations harmoniques provenant de la combinaison d'oscillations harmoniques de l'oscillateur et des signaux parasites.

c) Action de fréquences harmoniques de signaux parasites sur la fondamentale de l'oscillateur.

d) Combinaison entre les harmoniques du signal et de l'oscillateur.

e) Transmission directe MF provenant d'un

signal sur la fréquence fondamentale ou un sous-multiple de la fréquence intermédiaire.

f) Action mutuelle entre les signaux parasites.

g) Effet de transmodulation, c'est-à-dire de perturbation mélangée à la modulation elle-même.

En général, pour les fréquences élevées, on recommande d'utiliser également une MF élevée, afin d'éviter la possibilité de la formation d'une fréquence-image sur la gamme de réception.

Dans ce but, on peut choisir une moyenne fréquence telle que la fréquence-image soit rejetée en dehors de la gamme de réception. On peut aussi choisir la fréquence moyenne, de façon que la fréquence-image agisse sur une bande de fréquences pour laquelle la sensibilité de l'appareil est très faible.

La bande des fréquences normales s'étend environ de 88 à 108 MHz et avec une MF de 10,7 MHz, le domaine des fréquences-image est limité de 66,6 à 86,6 MHz et de 109,4 à 129,4 MHz, suivant que la fréquence de l'oscillateur est plus basse ou plus élevée que celle du signal reçu.

Suivant les conditions locales, il faut ainsi se rendre compte quels peuvent être les risques d'interférence, et, pour augmenter la sélectivité HF, et diminuer ces risques de fréquence-image, on utilise des lampes HF à faible capacité d'entrée, et à pouvoir amplificateur élevé du genre de la 6 BA 6 comme, d'ailleurs, dans les appareils de télévision.

Dans l'oscillateur local, les connexions doivent être courtes, les bobines établies avec du fil assez gros, la tension stabilisée avec des valves à gaz, et on peut même adopter un contrôle automatique de fréquence.

### LE LIMITEUR

Un dispositif, dont la nécessité a été signalée précédemment, doit supprimer à peu près complètement toute amplitude de modulation provenant de bruits parasites, d'interférences, ou de variations de tension, sur toute la gamme de fréquences de réception. Ce fait est essentiel, parce que toute variation d'amplitude initiale produirait finalement une déformation gênante dans le signal.

Il existe plusieurs types possibles de limiteurs d'amplitude :

a) Un amplificateur saturé, ayant un facteur d'amplification inversement proportionnel à l'amplitude du signal d'entrée.

b) Un oscillateur local commandé, et ayant une amplitude de sortie indépendante de l'amplitude du signal de contrôle.

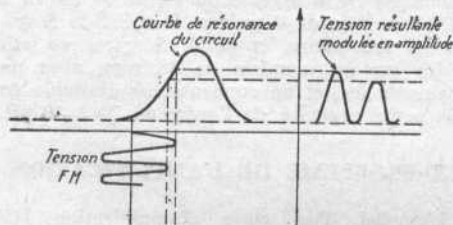


FIG. 6. — Transformation de la modulation en fréquence en modulation en amplitude dans un circuit résonnant.

c) Un système intégrateur, ayant une tension de sortie indépendante de l'amplitude du signal d'entrée.

d) Un dispositif de réaction qui fait apparaître la modulation d'amplitude, et utilise la tension redressée pour agir sur les tubes MF.

e) Un système de neutralisation, qui détecte la modulation d'amplitude, et la transmet, après déphasage, sur le récepteur pour s'opposer à la variation d'amplitude initiale.

En pratique, on utilise un amplificateur sa-

turé en classe C, ou des diodes polarisées, qui limitent l'amplitude des alternances par écrêtage (fig. 5).

Le limiteur d'amplitude ne peut fonctionner que si les tensions fournies sont assez importantes, d'où la nécessité d'une amplification MF importante déjà signalée.

Nous rappellerons la nécessité évidente d'amortir les transformateurs MF de façon à laisser passage à une large bande de fréquence de l'ordre de 100 kHz, ce qui nécessite, en théorie, une fréquence intermédiaire de l'ordre de 10,7 MHz, constituant une valeur normalisée de la moyenne fréquence, en général, sur ces récepteurs à modulation de fréquence.

Ainsi que nous l'avons déjà noté, on a intérêt à augmenter le gain de la partie MF, en employant deux étages d'amplification eux-mêmes

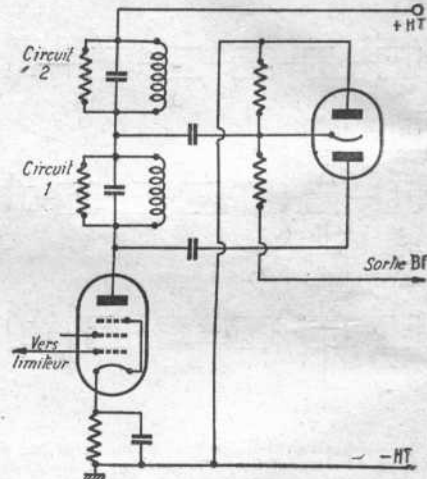


FIG. 7. — Discriminateur à caractéristique de sélectivité.

mes équipés avec des pentodes produisant une amplification importante, et, dans le même but, on supprime souvent le régulateur de volume-contrôle, antifading, qui est moins utile dans ce dispositif, puisque le limiteur d'amplitude réalise un nivellement par le bas.

Ce sont ainsi surtout l'amplification elle-même et la détection qui constituent les caractéristiques du montage, et l'on emploie par exemple deux étages avec des pentodes, une limiteuse d'amplitude en classe C, et un discriminateur. Les résistances d'amortissement des transformateurs MF ont des valeurs de l'ordre de 40.000 à 70.000 ohms, les circuits des grilles-écrans et les anodes sont découplés par des condensateurs de 0,1  $\mu$ F, afin d'éviter les accrochages.

### LE DISCRIMINATEUR

Le rôle du discriminateur consiste, nous l'avons indiqué, à faire apparaître la modulation, en traduisant les variations de fréquence en variations de tension correspondantes.

La conversion peut être effectuée d'une manière linéaire, c'est-à-dire en faisant varier l'amplitude d'une manière directement proportionnelle à la variation de fréquence, et, par conséquent, le fonctionnement est d'autant meilleur que l'amplitude résultante de modulation est élevée. Les avantages sont très faibles, si le rendement de la conversion est peu élevé.

Une des méthodes les plus anciennes consiste à appliquer l'oscillation modulée en fréquence à un circuit non accordé, par exemple un circuit parallèle placé dans le circuit d'anode d'une lampe pentode, et assurant ainsi une traduction tension-fréquence, lorsqu'on applique une tension de fréquence variable d'amplitude constante, entre la grille et la cathode (fig. 6).

Cette méthode de détection est peu efficace