

IL EST QUESTION D'INSTALLER EN FRANCE DES ÉMETTEURS LOCAUX A HAUTE FIDÉLITÉ MODULÉS EN FRÉQUENCE... LES RECEPTEURS SPÉCIAUX ET TRÈS FIDÈLES SONT COMPLEXES... LES POSSESSEURS D'APPAREILS SIMPLES POURRONT-ILS ENTENDRE CES ÉMISSIONS? **VOICI LA PREMIÈRE RÉPONSE AFFIRMATIVE**

RECEPTION FACILE DES ONDES MODULEES EN FREQUENCE PAR LE CIRCUIT FREMODYNE DE HAZELTINE

D'après Tele-Tech — New-York (U.S.A.) Décembre 1947 — Adapté par Lucien CHRÉTIEN

Les récepteurs à modulation de fréquence ont un gros inconvénient : leur complication. Ce sont généralement des appareils comportant un grand nombre de lampes, ce qui entraîne nécessairement un prix de revient élevé. De plus, la construction d'un récepteur convenant à la fois à la modulation de fréquence et à la modulation d'amplitude est un problème délicat.

La question ne s'est naturellement pas posée chez nous, puisque nous ne pouvons disposer pour l'instant d'aucune émission régulière. Mais elle s'est posée en Amérique.

Certains techniciens américains ont considéré qu'il était peut-être possible de construire un adaptateur très simple, permettant l'audition des émissions modulées en fréquence, à condition de sacrifier quelque peu des qualités des transmissions. Le résultat des recherches est le circuit « Fremodyne », qui ne comporte qu'une seule triode double et qu'il faut naturellement compléter par un amplificateur de basse fréquence classique.

Dans l'état actuel des choses, il nous semble intéressant de publier l'adaptation d'un article de notre cordial correspondant aux Etats-Unis : la revue TELE-TECH (New-York).

Notons qu'un autre confrère des Etats-Unis, « Electronics », publie dans son numéro de janvier, un article analogue, qui confirme les chiffres publiés ci-dessous.

Superréaction et changement de fréquence

Le circuit Fremodyne de Hazeltine utilise une combinaison des principes du changement de fréquence et de la superréaction pour constituer un détecteur d'oscillations modulées en fréquence : sensible, simple et pratique. C'est l'aboutissement d'un travail intensif de recherches théoriques et pratiques et il a d'abord été établi en vue d'être ajouté comme adaptateur à des récepteurs à bon marché, prévus uniquement pour les oscillations modulées en amplitude. Le circuit utilise un seul tube triode double pour transformer un signal modulé en fréquence relativement faible en un signal de basse fréquence suffisant pour actionner l'amplificateur d'un récepteur ordinaire à modulation d'amplitude.

Principe du Fremodyne

Dans le montage Fremodyne, une des triodes du tube double sert simplement d'oscillateur local pour le changement de fréquence. L'autre tube triode remplit quatre fonctions :

- 1° Changement de fréquence, avec une fréquence intermédiaire d'environ 22 mégacycles ;
- 2° Amplificateur de fréquence intermédiaire à superréaction fournissant un gain élevé ;
- 3° Convertisseur de modulation de fréquence en modulation d'amplitude ;
- 4° Détecteur fournissant les tensions de basse fréquence.

Pour la commodité de l'explication, ce tube sera désigné comme le « tube à superréaction ». La conversion de la modulation de fréquence en modulation d'amplitude s'effectue par désaccord (1).

L'emploi du principe du changement de fréquence dans le montage Fremodyne réduit beaucoup le rayonnement sur la fréquence de réception, par rapport au rayonnement produit par un montage classique (réduction d'environ 30 à 40 décibels) et permet aussi un fonctionne-

ment plus régulier de la partie : superréaction. Le montage comporte aussi un arrangement stabilisateur automatique permettant la suppression d'un réglage de superréaction séparé. Cette même disposition permet encore d'obtenir une tension de découpage d'une forme telle qu'il soit possible d'obtenir une bonne sélectivité, une grande tension de sortie et une conversion linéaire de la modulation de fréquence.

De par son principe même, le circuit Fremodyne permet la réception d'une station en deux points du cadran, chacun des points constituant un réglage correct. On doit comparer ce résultat avec ce qu'on obtient en utilisant un récepteur classique à modulation de fréquence, lequel présente trois points d'accord dont un seul est correct. Les deux points corrects sont très voisins sur le cadran.

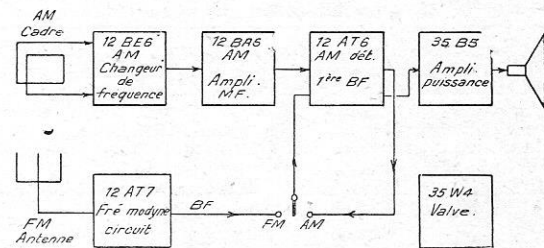


FIG. 1. — Schéma d'un récepteur super-hétérodyne pour ondes classiques modulées en amplitude (AM), mais avec un adaptateur à une lampe 12 AT7 pour réception des ondes modulées en fréquence (FM).

Fonctionnement

Le signal modulé en fréquence est appliqué à la grille du tube à superréaction par l'intermédiaire d'un circuit accordé. Dans ce tube, il est mélangé avec les oscillations locales, qui sont entretenues au moyen d'un montage Colpitts classique. Le signal à 22 mégacycles qui en résulte est amplifié au moyen d'un étage à superréaction du type Colpitts également et la basse fréquence est recueillie entre les extrémités d'une résistance de

(1) Voir articles sur la modulation de fréquence dans T. S. F. pour Tous, n° 26, p. 115 ; 35, p. 129 ; 36, p. 151.

22.000 ohms placée entre le — HT et la cathode.

Après filtrage des oscillations de découpage et correction de basse fréquence (de-emphasis), le signal est prêt à l'amplification par un amplificateur de basse fréquence classique. Une résistance de 1.500 ohms et une capacité de 2.500 pF contrôlent la forme des oscillations de découpage. Une autre résistance de 150.000 ohms et un condensateur électrolytique de 10 microfarads permet le fonctionnement stable avec une grande tension de basse fréquence.

Combinaison avec récepteur à modulation d'amplitude

On peut construire facilement un récepteur à bon marché, fonctionnant aussi bien en modulation d'amplitude qu'en modulation de fréquence, en ajoutant la simple triode double du « Fremodyne » à un récepteur classique à modulation d'amplitude du type 4 tubes plus 1 valve.

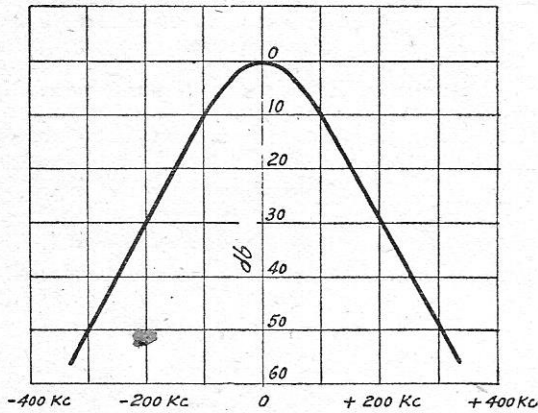


Fig. 2. — Courbe de sélectivité (en très haute fréquence) de l'adaptateur Fremodyne.

Le montage Fremodyne utilise simplement l'alimentation et la partie basse fréquence. Cette disposition permet une commutation simple pour couper l'alimentation de basse fréquence et la haute tension quand on passe d'un type de modulation à l'autre.

Sensibilité du récepteur

La sensibilité utile en modulation de fréquence n'est point, à l'heure actuelle, représentée par la sensibilité vraie, mais par la sensibilité utilisable. Elle est de l'ordre de 74 décibels au-dessous de 1 volt (soit 200 μ V environ). Un signal plus faible que 74 db peut être entendu, mais encore un rapport signal/bruit de fond beaucoup moins favorable. Par exemple, un signal à 83 db (70 μ V) donne un rapport signal/bruit de fond de l'ordre de 20 db. Le rayonnement extérieur est de beaucoup inférieur à celui des appareils ordinaires à super-réaction et il est même inférieur à celui que fournissent certains récepteurs classiques.

Sélectivité

La sélectivité du circuit Fremodyne est meilleure que celle de beaucoup de récepteurs du type classique. Elle est suffisante pour l'élimination des stations locales, surtout si le désaccord a été effectué du côté correct.

Notre Couverture :

En haut, et à gauche, ratelier d'établi garni; à droite en haut, berceau de montage; à gauche, fer à souder et clés isolantes; à droite, perforateur, gabarit de perçage et commutateur à lames C M I (Éts DYNA Chabot, 34, avenue Gambetta, Paris).

Parasites

Le circuit Fremodyne est relativement peu sensible aux impulsions, comme les parasites d'allumage des voitures automobiles. L'emploi de la super-réaction rend le récepteur périodiquement sensible pendant de courts intervalles. Le récepteur ignore complètement les impulsions se produisant entre ces intervalles. Le détecteur étant logarithmique, les fortes impulsions sont pratiquement aplaties ou comprimées.

Beaucoup de constructeurs de radio-récepteurs ont commencé la construction et la production de modèles Fremodyne. La fabrication en série est attendue.

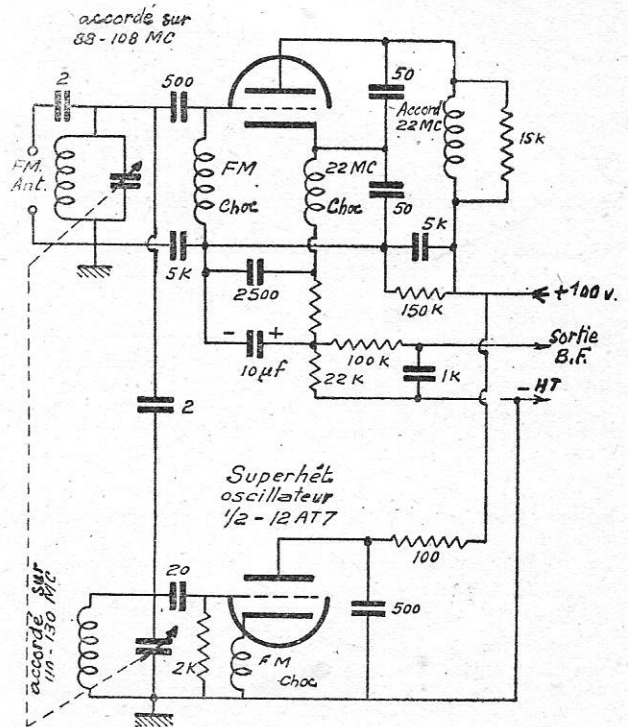


Fig. 3. — Schéma complet avec valeurs de l'adaptateur Fremodyne
1 K = 1.000 pF pour les condensateurs
1 K = 1.000 ohms pour les résistances

Quelques chiffres

- On trouvera ci-dessous quelques précisions :
- Bande : 88 à 108 Mc., soit 3,06 à 2,77 mètres de longueur d'onde.
- Antenne fictive : 300 ohms.
- Puissance de sortie standard pour les mesures ci-dessous : 50 mW.
- Modulation standard : \pm 22,5 kc/s à 400 c.
- Sensibilité utilisable (s/bruit de fond : 30 db) 74 db (200 μ V); maximum (avec filtre 400 c/s), 102 db (8 μ V).
- Puissance de sortie (pour -60 db), 1 watt.
- Rayonnement (fréquence d'oscillation), 14 μ watts (65 m V eff); (fréquence du signal), 19 watts de pointe; puissance moyenne : 1,9 μ W.

L. C.