

LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION RADIOTECHNIQUE

Jean-Gabriel POINCIGNON Directeur-Fondateur

10^{fs}



Dans ce numéro :
*Le radar
astronomique*

XXII^e Année

3 Décembre 1946

N° 779



Librairie de la Radio

101, Rue Réaumur -- PARIS (2^e)

Téléphone : OPERA 89-62
C. Ch. post. Paris 2026.99

La librairie est ouverte de 9 h. à 18 h. sans interruption
sauf le samedi de 9 h. à 12 h. 30

Ouvrages édités par la Librairie de la

Radio :

LA LAMPE DE RADIO, de Michel Adam - 3^e édition - Un ouvrage complet, mis à jour, et contenant la liste, les correspondances et la description des principaux modèles de lampes actuellement utilisées. Prix : **390**

LA TECHNIQUE MODERNE DU DEPANNAGE A LA PORTEE DE TOUS, de Robert Lador et Edouard Jouanneau. Un traité de dépannage simple contenant de nombreux renseignements pratiques concernant non seulement le dépannage, mais encore la réception des ondes courtes, l'amplification B.F., etc... Prix : **150**

VOCABULAIRE DE RADIOTECHNIQUE EN SIX LANGUES de Michel Adam. Indispensable à tous ceux qui lisent les revues étrangères, ce vocabulaire comprend la traduction des principaux termes techniques en anglais, allemand, espagnol, italien et espéranto. Prix : **45**

LA CONSTRUCTION DES PETITS TRANSFORMATEURS, de Marthe Douriau - 5^e édition - Tout ce que l'amateur doit savoir pour construire lui-même ses transformateurs d'alimentation, de chargeurs, etc... Prix : **150**

APPRENEZ A VOUS SERVIR DE LA REGLE A CALCUL, de Paul Berché - 4^e édition revue et complétée par Louis Boë - Cette intéressante étude a sa place non seulement dans la bibliothèque de tous les techniciens, mais encore dans celle des amateurs avertis. Prix : **60**

COURS ELEMENTAIRE DE RADIOTECHNIQUE, de Michel Adam 2^e édition. Cours professé aux élèves-ingénieurs et techniciens de l'Ecole Violet, de l'Ecole Centrale de T.S.F. et de la section Radio des Ateliers-Ecoles de la Chambre de Commerce de Paris. Prix : **300**

APPRENEZ LA RADIO EN REALISANT DES RECEPTEURS, de Marthe Douriau - 2^e édition - Traité pratique de T.S.F. rédigé en termes simples, permettant d'acquérir d'une manière agréable les notions indispensables à la construction des radio-récepteurs. Prix : **100**

NOTIONS DE MATHÉMATIQUES ET DE PHYSIQUE INDISPENSABLES POUR COMPRENDRE LA T.S.F., de Louis Boë - 2^e édition révisée - Tous ceux qui désirent étudier la radio sans posséder un bagage mathématique suffisant, se doivent d'étudier à fond cet important ouvrage. Prix : **65**

L'ALARME ELECTRIQUE CONTRE LES VOLEURS, de Géo Mousseron. Manière de protéger efficacement et économiquement par l'électricité les villas, immeubles, poulaillers, clapiers, clôtures et vitrines. Prix : **45**

La Librairie de la Radio tient en outre en magasin un choix important d'autres ouvrages concernant la radioélectricité, l'électricité, l'aviation, la photographie, le cinéma, etc.

REMISES D'USAGE A MM. LES LIBRAIRES

Aucun envoi n'étant fait contre remboursement, il est recommandé de joindre les frais de port à chaque commande. Ces frais se montent à 15 % du prix indiqué, avec minimum de 6 francs.

Ouvrages en réimpression :

LES INSTALLATIONS SONORES, de Louis Boë.

PRATIQUE ET THEORIE DE LA T.S.F., de Paul Berché. L'ouvrage fondamental de Paul Berché est suffisamment connu pour que nous n'ayons pas à le présenter. La dernière édition ayant été rapidement épuisée, un nouveau tirage sera disponible fin décembre.

Ouvrages en préparation :

LA TECHNIQUE MODERNE DE L'AMPLIFICATION BASSE FREQUENCE A LA PORTEE DE TOUS, de Robert Lador.

RADIO ET JOURNALISME, de Marc Seignette. Recueil d'articles écrits par notre regretté collaborateur, et sélectionnés par Edouard Jouanneau

LES UNITES, de A.-P. Perrette. MESURES ET APPAREILS DE MESURE, de Norton.

LA HAUTE FREQUENCE SANS LA RADIO, de Michel Adam.

Autres ouvrages recommandés par la

Librairie de la Radio :

THEORIE ET PRATIQUE DES ONDES COURTES, de Robert Aschen **180**

TRAITE DE PHYSIQUE ELECTRONIQUE, de Lucien Chrétien. **450**

LA RADIO ?... MAIS C'EST TRES SIMPLE, d'E. Aisberg **100**
PRECIS DE T.S.F. A LA PORTEE DE TOUS, de Denis **75**

LES APPLICATIONS DE L'ELECTRONIQUE, de V. Malvezin **120**
L'ART DE LA VERIFICATION DES RECEPTEURS ET DES MESURES PRATIQUES EN T.S.F. de Lucien Chrétien **120**

DEPANNAGE PROFESSIONNEL RADIO, de E. Aisberg **60**
Carnets de laboratoire de Toute la

Radio :

1. — **DEUX HETERODYNES MODULEES DE SERVICE**, de J. Carmaz **30**

2. — **LE MULTISCOPE**, de Dumont **30**

3. — **REALISATION ET EMPLOI DE L'OMNIMETRE** **25**

4. — **LES LAMPOMETRES**, de Jamain **30**

5. — **LES VOLTMETRES A LAMPES**, de F. Haas **45**

MANUEL DE CONSTRUCTION RADIO, de J. Lafaye **60**

FASCICULES DE LA SCHEMATIQUE DE TOUTE LA RADIO (14 fascicules parus) L'unité. **35**

LES SUPERHETERODYNES MODERNES, de Bertillot et Mailly. **280**

LA RADIO DE L'AMATEUR, de Moons **390**

LA RADIO DU DEBUTANT, de Moons **195**

Quelques INFORMATIONS

Un centre d'acoustique technique vient d'être créé par l'Office professionnel des Industries de la Construction Electrique, en vue de coordonner et d'orienter les recherches et essais concernant les applications techniques de l'acoustique. Ce Centre est à même de fournir tous renseignements et de procéder à toute étude de nature acoustique.

Au printemps prochain, la première Foire d'après-guerre des Industries britanniques aura lieu à Londres du 5 au 16 mai 1947, dans les halls de l'Olympia. Cette exposition est organisée par l'Export Promotions Department.

L'Ecole nationale de la Marine marchande à Bordeaux a été autorisée à ouvrir un cours d'opérateurs radioélectriciens d'aviation

La statistique universitaire britannique pour 1945 fait état de 15.033 examens de télécommunications passés cette année-là, en légère diminution sur 1944. Par contre, l'examen de radio-service a compté 41 entrées de plus. Notons que le Guild of Radio Service Engineers a triplé son effectif depuis le début de l'année.

Le gouvernement libanais aurait l'intention d'édifier à Beyrouth une nouvelle station moderne de radiodiffusion.

Rien de changé depuis le temps où nous envoyions en Afrique du Nord nos aricles démodés, et où l'Algérie devenait le réceptacle de nos vieux omnibus. Les Algériens se plaignent maintenant de recevoir surtout des « rossignols » en fait d'appareils de radio. Nos constructeurs ne savaient trop soigner notre clientèle coloniale, qui est à même de faire la comparaison avec les postes importés de l'étranger.

Ne laissez pas vos disponibilités improductives

SOUSCRIVEZ aux BONS DU TRÉSOR

C'est votre intérêt
C'est l'intérêt du pays 4

Le Post Office britannique a installé quatre stations météorologiques à Seaforth, Port-Patrick, Humber et Cullercoats, pour communiquer avec les navires caboteurs, dans un rayon de 250 km. D'autres ports bénéficieraient prochainement de l'extension de ce service.

Il paraît que sous peu, les Etats-Unis prépareront une offensive, visant à importer en Europe des appareils récepteurs. On pouvait s'y attendre ! Mais peut-être ne seront-ils pas du goût des Français...

Français ou Américains ? Le matériel américain est impeccable le matériel américain ne bouge pas... Depuis quelques temps, on n'entend que cela. La fabrication française, selon certains, ne vaut rien. Que lui reproche-t-on ? Malgré les difficultés actuelles, les fabricants arrivent à sortir de la marchandise au moins égale au matériel étranger. Voulez-vous des preuves ?

Essayez donc chez S. M. G., les bobinages Oréor ou Supersonic, les H. P. Volta ou Dynatra, les résistances Radiohm etc... Vous pouvez comparer ! Le matériel S. M. G., c'est-à-dire le matériel français, tient encore et tiendra longtemps sa place. Il en est de même pour la présentation. Comparez nos ébénisteries, nos grilles C. D., nos cadrans nouveaux modèles Cobra à glace miroir. S. M. G., le spécialiste de la pièce détachée radio de qualité, vous fournira tout ce dont vous aurez besoin aux meilleurs prix et parmi les meilleures marques.

S. M. G. 88, rue de l'Ourcq, Catalogue contre 9 f. en timbres.

LE HAUT-PARLEUR

Directeur-Fondateur
Jean-Gabriel POINCIGNON

Administrateur
Georges VENTILLARD

Direction-Rédaction
PARIS

25, rue Louis-le-Grand

Tél. OPE 89-62. C.P. Paris 424-19

Provisoirement Bi-Mensuel
Le 1^{er} et le 15 de chaque mois

ABONNEMENTS
France et Colonies
Un an (24 Nos) 220 frs.
Pour les changements d'adresse
prière de joindre 10 francs en
timbres et la dernière bande

PUBLICITE
SOCIETE AUXILIAIRE
DE PUBLICITE
Pour toute la publicité, s'adresser
142, rue Montmartre, Paris-2^e.
(Tél. GUT. 17-28)
C. C. P. : Paris 3793-60

La fête de la Télévision

LES vieilles traditions sont renouées. On se rend compte que la guerre est finie. Voici donc que la Télévision française vient de nous offrir sa première solennité dans le grand studio du Centre Alfred Lelluch, rue de l'Université, le 16 novembre dernier.

C'était, en effet, la remise à Monsieur René Barthélémy, le prestigieux inventeur de la télévision française, de son épée d'académicien, offerte au nom des souscripteurs par M. de Valbreuze, directeur général de l'Ecole supérieure d'Electricité.

Fête de famille s'il en fût, groupant la plupart des radioélectriciens, qui se connaissent tous entre eux. Pendant quelque trois quarts d'heure, garnissant les sièges du studio, ils furent d'abord admis à contempler tous les préparatifs de la cérémonie, qui devait être diffusée et télévisée. Entre la scène et la salle, une vaste avant-scène, baignée par les sunlights des projecteurs, était meublée d'une estrade, d'une table à tapis vert et de deux caméras à roulettes déplacées, avec le « caméraman » sur son siège, par un opérateur.

Entre le ministre de l'Information, M. Bichet, aux accents de La Marseillaise. Les officiels prennent place au tapis vert. Les discours se succèdent, tandis que les caméras et leurs opérateurs, tels des centaures, sillonnent le plateau en tous sens, pour prendre des « gros plans ».

Le ministre fait l'historique de la télévision, célèbre Barthélémy et Georges Mandel, grâce à qui fut inaugurée, le 10 novembre 1935, la première station de la Tour Eiffel. Où en est la télévision française ? Au point de vue technique, en avance sur la Grande-Bretagne et les Etats-Unis. L'effort se porte maintenant vers les récepteurs, pour en vulgariser l'usage et développer le nombre de téléviseurs. On cherche à projeter l'image sur grand écran et à fixer, d'ores et déjà, les normes de la télévision pour 1947.

C'est le tour du Prince Louis de Broglie, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, d'adresser la parole au récipiendaire. Il dit la prodigieuse habileté technique, les conceptions novatrices de René Barthélémy, savant qui représente si bien notre époque, le siècle de l'électron et de ses applications. Il rappelle le temps jadis de la « radio en bois », de cette héroïque radiotélégraphie militaire de Gustave Ferrié, si proche encore de l'électrotechnique classique, mais que les ressources de l'électronique ont transformée. Bien qu'il soit de la vieille école de la T.S.F., Barthélémy n'est pas rebuté par les difficultés exceptionnelles de la télévision. Il fait passer l'analyse de 30 lignes, en 1932, à 1.000 lignes, en 1943. Grâce à lui, la télévision française est la meilleure du monde, en avance sur l'américaine. Il perfectionne le synchronisme, imagine l'entre-lagage à déphasage interne, l'isoscope à électrons lents, améliore la mosaïque et la focalisation.

Grâce à lui est bientôt réalisé le plus vieux rêve de l'humanité : voir à distance.

Ce que fut l'effort et la lutte de tous les instants de ce pionnier, c'est M. Leduc, directeur général de la Compagnie des Compteurs, où René Barthélémy travaille depuis trente-quatre ans, qui vient nous le dire. Il s'attache d'abord à la technique des

COURS DE LECTURE AU SON

L'AUTORITE militaire assure un cours de lecture au son fonctionnant dans les conditions suivantes :
Indicatif du poste : FAV.
Fréquence : 6.285 kc/s (47 m. 73).

Type de l'émission : télégraphie modulée.

Forme de l'appel : VVV CQ de FAV.

Les séances ont lieu les quatre premiers jours de chaque semaine :

Lundi : cours pour débutants (100 à 500 mots-heure).

Mardi : cours pour moyens (500 à 800 mots-heure).

Mercredi : cours pour forts (800 à 1.200 mots-heure).

Jeudi : cours pour débutants (100 à 500 mots-heure).

Horaire : de 21 heures à 21 h. 30, heure légale. Les émissions sont divisées en deux parties égales : groupes de cinq lettres, chiffres ou signes de ponctuation et texte en clair. Chacune de ces catégories d'exercices est répétée à la même vitesse, pour permettre aux intéressés de procéder à la correction de la première lecture.

Nous conseillons vivement aux jeunes gens désirant faire leur service militaire dans la radio, ainsi qu'aux futurs amateurs qui auront à subir l'examen d'opérateur graphie et phonie, de suivre assidûment cet entraînement.

appareils et transformateurs de mesure, puis devient le champion des postes récepteurs alimentés par le courant alternatif du secteur (qui ne se rappelle l'isodyne !) La télévision française eut des débuts modestes, mais reçut dès le départ l'encouragement du général Ferrié. Barthélémy trouve toujours la solution juste, contrairement à tant d'inventeurs dont les idées restèrent sans lendemain. Il résout le problème du synchronisme, et ceux du remplacement de l'analyse mécanique par l'analyse électronique. En 1939, il étudie la détection électromagnétique (radar) pour la défense nationale, et certains de ses appareils sont fournis clandestinement à la Résistance pendant l'occupation allemande.

Puis M. de Valbreuze, directeur général de l'Ecole supérieure d'Electricité, annonce qu'il va remettre au récipiendaire l'emblème de sa distinction. Cette école ne fut-elle pas le berceau de la télévision ? Le 30 avril 1931, Barthélémy y fit sa première démonstration publique dans le grand amphithéâtre, sur un écran de 30 cm. X 40 cm. en verre dépoli, illuminé par lampe au néon. A ce moment, l'image était définie par 15.000 points, elle l'est actuellement par 24 millions de points. Une finesse 1.500 fois plus grande !

Et, donnant l'accolade à Barthélémy, il lui remet son épée d'académicien, dont la description vaut celle du bouclier d'Achille. C'est-à-dire qu'elle est homérique !

Ciselée par les soins de Guirand, cette épée représente — évidemment — les attributs de la télévision. On y voit la Tour Eiffel, d'où rayonnent les ondes porteuses. La garde est un câble coaxial. Le pommeau, un tambour analyseur à miroir. Y sont encore représentés, un radar stylisé, un avion de strato-vision, un semis de photoélectrons. Enfin, une rose de Fontenay orne l'écrin.

Très ému, René Barthélémy remercie ses donateurs, ses camarades, et tous ceux qui l'ont guidé sur la bonne voie et aidé dans sa tâche. Il annonce la consécration universelle de la télévision, la transmission de la couleur, la modulation à large bande. Et il termine en demandant au Ministre — chef du monopole d'Etat de la télévision — d'en décider enfin l'expérience pratique sur une grande échelle.

La cérémonie est terminée. La partie artistique commence. Le sympathique orchestre de jazz de la Compagnie des Compteurs donne plusieurs numéros et termine sur un « Tropic Trompettes » qui appelle évidemment le règne de la « tropicalisation », car les artistes transpirent sous les projecteurs.

Puis ce sont — pour les téléviseurs à domicile — un film de télécinéma et un dessin animé, qu'eux seuls verront sur l'écran. Enfin, le spectacle se clôture par une scène de danses espagnoles, La Feria flamenca, jouée par douze Ibériens devant un décor hispano-mauresque, et qui a du style et de la grandeur. Mais seuls les spectateurs de la salle auront pu apprécier le frais coloris des toiles et les nuances ravissantes des costumes. Les téléviseurs auront dû — en attendant la transmission de la couleur — se contenter du « noir et blanc ».

Nous nous réjouissons, pour notre part, qu'une telle cérémonie ait consacré la télévision. La science et la technique françaises sont trop peu souvent à l'honneur pour que nous n'apprécions pas de telles initiatives. Avec Barthélémy, c'est toute la radio et toute la télévision qui sont honorées. Il ne nous reste qu'à souhaiter que la fête de la télévision soit non pas une fin, mais un commencement, et qu'elle ouvre enfin en France une ère trop longtemps attendue.

Jean-Gabriel POINCIGNON.

BREVETS RADIO

- 905.421. — PORZELLANFABRIK KAHLA : Condensateur réglable pour application à la haute fréquence, 27 juin 1944.
- 905.437. — Sté INDUSTRIELLE RADIOELECTRIQUE : Dispositif pour éliminer le rayonnement extérieur dû aux courants HF, 3 juin 1944.
- 905.438. — S. I. R. : Nouveau montage de générateurs étalonnés de tension HF, 3 février 1944.
- 905.439. — S. I. R. : Perfectionnement aux circuits d'accord pour bandes étalées et gammes d'ondes non étalées, 3 février 1944.
- 905.440. — SADIR-CARPENTIER : Perfectionnements aux circuits de couplage, 3 février 1944.
- 905.446. — BEZU : Antenne de bord pour avion, 4 février 1944.
- 905.447. — BEZU : Radiogoniomètre automatique de bord, 5 février 1944.
- 905.456. — SADIR-CARPENTIER : Détection d'ondes modulées en fréquence, 7 février 1944.
- 905.457. — S. I. R. : Perfectionnement aux dispositifs de modulation en amplitude, 7 février 1944.

LA MUSIQUE ÉLECTRONIQUE

NOUS n'avons pas l'intention, dans cette étude élémentaire, de donner les schémas des appareils de musique électronique ayant eu un succès de curiosité universel et dont certains, tels que les « Ondes Martenot », ont été adoptés par les exécutants et compositeurs de musique.

Notre programme sera plus simple: nous donnerons à nos lecteurs quelques idées générales sur la manière dont fonctionnent les instruments de musique électronique, et nous terminerons par l'analyse de quelques schémas pratiques, permettant à ceux que la question intéresse de construire eux-mêmes de tels instruments.

Définition de l'instrument de musique électronique

Un instrument de musique électronique se compose d'une partie mécanique, tout comme un instrument de musique ordinaire, qui est mise en action par l'opérateur, en l'occurrence, ici,

1° Puissance de sortie aussi grande que l'on veut. On pourra ainsi obtenir autant de puissance avec un « violon électronique » qu'avec 20 ou 30 violons ordinaires jouant à l'unisson.

2° Prix de revient souvent plus réduit (cas des orgues, par exemple).

3° Simplification du jeu du musicien.

4° Augmentation du nombre des « performances » possibles avec un instrument déterminé.

5° Création de timbres nouveaux, d'où une source inépuisable d'inspiration pour les compositeurs.

6° Possibilité de transmettre à distance, sans déformations, une audition obtenue avec un orchestre électronique.

7° Possibilité de disséminer d'une manière quelconque les reproducteurs, les instrumentistes restant toujours groupés autour de leur chef.

L'avantage de ce système réside dans le fait que le musicien joue de la même manière que dans le cas de l'instrument normal. Par contre, puissance à part, les résultats sont, en général, inférieurs en qualité à ceux que l'on obtient avec l'instrument normal.

2° Dans d'autres appareils, on conserve le dispositif de jeu d'un appareil normal, par exemple les touches d'une clarinette ou d'un harmonium, mais le reste de l'instrument est totalement différent. En somme, les touches ne constituent plus que de simples contacts mettant en circuit les dispositifs radio-électriques générateurs de sons.

Ces appareils sont, de beaucoup, les plus intéressants, car, d'une part, l'exécutant peut encore profiter de ses qualités artistiques acquises pendant l'étude de l'instrument normal correspondant, et, d'autre part, du côté électronique, il serait possible de donner à l'instrument des

Autre classification très importante

A.) Si l'on veut obtenir une seule note à la fois, comme dans le cas des instruments à vent, on n'aura besoin que d'un seul générateur de sons, et l'instrument de musique sera assez facile à réaliser.

B.) Par contre, si l'instrument doit permettre la production d'accords ou toute autre combinaison musicale correspondant à plusieurs sons à la fois, l'appareil deviendra très compliqué, puisqu'il sera nécessaire de prévoir autant de générateurs de sons que l'instrument aura de notes, par exemple quatre-vingt environ pour l'harmonium, et beaucoup plus pour l'orgue.

Générateurs B.F. à lampes

Ceux-ci sont du type classique: soit simplement des oscillateurs basse fréquence, soit deux oscillateurs haute fréquence, dont la différence de fréquence constitue la basse fréquence désirée.

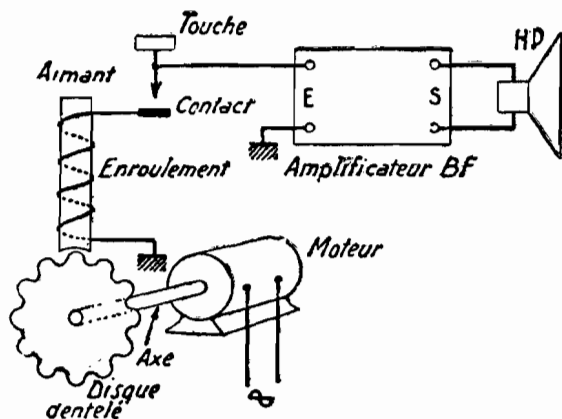


Fig. 1. — Dispositif électromagnétique.

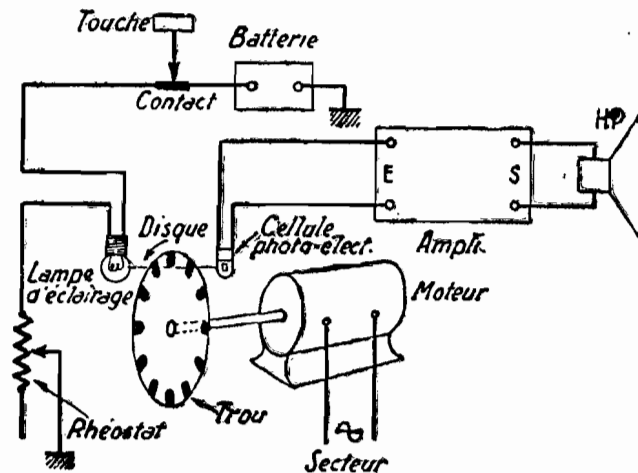


Fig. 2. — Dispositif électro-optique.

le musicien ou l'artiste. Nous trouvons ensuite le traducteur électro-mécanique, qui transforme en courants électriques les mouvements mécaniques de l'opérateur (ou son « jeu »). Viennent ensuite l'amplificateur et le ou les haut-parleurs.

Avantages des instruments électroniques

Voici les principaux avantages de ces instruments par rapport aux instruments de musique classiques:

Différentes catégories d'instruments

1° Les plus faciles à réaliser sont ceux où l'on utilise un instrument de musique ordinaire muni d'un « adaptateur », ce dernier suivi de l'amplificateur et du haut-parleur.

Par exemple, on pourra appliquer l'aiguille d'un pick-up en un endroit vibrant d'un violon ou d'un piano et amplifier ensuite suivant les procédés classiques.

qualités nouvelles, ou supérieures à celles de l'instrument primitif.

3° Une troisième catégorie, plus facile à réaliser, est celle des instruments entièrement nouveaux que le musicien devra « apprendre », tout comme il lui aura fallu apprendre le violon ou le piano. Parmi ces appareils, nous mentionnerons les Ondes musicales de Martenot, le Dynaphone de Bertrand, l'appareil de Theremin et de nombreux autres, moins connus.

La figure 4 donne un exemple de générateur B.F. à lampes A 409 ou équivalente, donnant au moins deux octaves.

On utilisera le type B.F. beaucoup plus simple, mais ne donnant qu'une faible gamme continue dans le cas B, lorsque l'instrument sera à notes multiples pouvant être jouées simultanément.

Dans le cas A, on utilisera le générateur à battements composé de deux oscillateurs HF, pouvant donner une gamme

TOUT LE MATERIEL
ÉLECTRIQUE, RADIOÉLECTRIQUE et CINÉMATOGRAPHIQUE

FILTER

112, rue Réaumur, PARIS — Métro: Sentier
Tél. GEN. 47-07 et 48-99

LAMPES - RESISTANCES - CONDENSATEURS, etc.

Appareils de mesures « CHAUVIN ET ARNOUX »
Fournitures pour constructeurs, dépanneurs et artisans

UBL RAPHY

RADIO L. G.

SES RECEPTEURS
DE HAUTE QUALITE

48, rue de Maite, PARIS-XI^e

DEMANDEZ LE CATALOGUE



Téléphone: OBE. 13-32
Métro: République

PUBL. RAPHY

continue très étendue par le mouvement d'un seul bouton ou levier, ou tout autre dispositif manuel ou même « aérien » (appareil Theremin).

fondamentale, il faudra que la tension périodique produite par l'instrument de musique électronique soit sinusoïdale. Cela obligera à donner aux

Le son composé correspondant à un instrument comprendra donc la fondamentale, l'harmonique 2, l'harmonique 3, etc...

Ce sont les valeurs respectives des amplitudes E1, E2, E3 qui déterminent le timbre de l'instrument.

Dans certains instruments tels que ceux à cordes (violin, violoncelle, etc.) ou ceux à cordes frappées ou pincées (piano, mandoline, guitare, harpe), les sons sont accompagnés de bruits qu'on appelle souvent des bruits « parasites », bien qu'ils aient une importance musicale incontestable.

Reconstitution d'un timbre déterminé

Il n'est pas impossible d'imaginer des dispositifs de synthèse de sons tels que ceux qui sont produits par les instruments dont nous venons de parler.

On est même arrivé à réallier des appareils de synthèse de la parole humaine (en Amérique, bien entendu !).

En ce qui concerne les instruments de musique, il est évidemment beaucoup plus simple de placer un microphone devant un piano ou un violon !

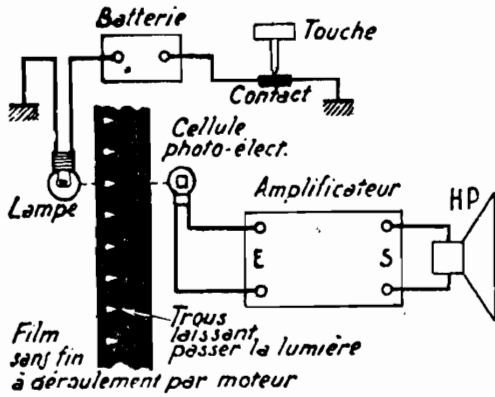


Fig. 3. — Dispositif à film.

Générateurs BF à moteur

Nous allons indiquer maintenant quelques générateurs basés sur des principes différents, mais fonctionnant toujours au moyen d'organes électriques.

a) Dispositifs électromagnétiques (fig. 1). Dans ce dispositif, la rotation d'un disque dentelé en fer provoque des variations périodiques de courant dans l'enroulement A. Ce courant à fréquence musicale est ensuite amplifié.

b) Dispositif à cellule photo-électrique (fig. 2). Analogue comme principe au précédent, étant, lui aussi, basé sur la synthèse du son. La lumière est modulée par les fentes du disque, et la cellule photoélectrique qui la reçoit, la transforme en courant BF que l'on amplifie.

Dans ce dispositif, on peut remplacer le disque par un film sans fin, à déroulement continu, impressionné par le son, suivant la technique cinématographique actuelle : à densité variable ou à surface variable (fig. 3). Il est possible, bien entendu, d'utiliser du papier perforé au lieu d'un film.

L'emploi du fil d'acier aimanté peut également être adopté, en établissant un dispositif analogue à déroulement continu.

Dans tous ces dispositifs à moteur, il est évidemment indiqué de n'utiliser qu'un seul moteur

Il y aura donc autant de disques ou films, qu'il y aura de fréquences à obtenir.

Plus la fréquence sera élevée, plus les « trous » ou « dents » seront nombreux, leur nombre étant proportionnel à la fréquence.

Pour en déterminer le nombre, on fera le raisonnement suivant : Soit n le nombre de tours par seconde du moteur, et m le nombre de trous de tours du disque.

La fréquence sera $F = mn$. L'« accord » de l'instrument consistera simplement dans le réglage de la vitesse du moteur. Celle-ci devra, évidemment, être très constante, tout comme celle d'un tourne-disque.

Timbres des sons obtenus

Pour obtenir des sons « purs », c'est-à-dire correspondant à la seule fréquence nominale ou

« trous » un profil convenable, que l'on déterminera d'abord théoriquement (surface à variation sinusoïdale) et ensuite expérimentalement, en retouchant la surface calculée, de manière à compenser les distorsions des traducteurs successifs.

Mêmes conditions pour les disques dentelés ou les films. Pour ces derniers, beaucoup de possibilités existent, grâce à la facilité qu'il y a d'enregistrer les variations d'impression à partir de générateurs de caractéristiques connues.

Au contraire, lorsqu'on désire obtenir des sons ayant un timbre déterminé, il faut engendrer non seulement des fondamentales correspondant à la note nominale désirée, mais aussi des harmoniques, qui définissent le timbre.

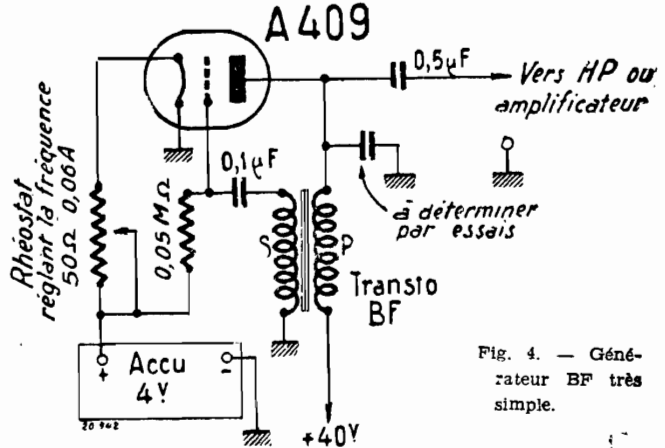


Fig. 4. — Générateur BF très simple.

Ceux-ci correspondent au grattamento de l'archet ou à la frappe du petit marteau feutré sur les cordes.

On a enregistré, d'ailleurs, ces bruits ; leur analyse a montré qu'ils sont de nature très complexe et correspondent à une gamme de vibrations amorties plus ou moins rapidement.

On se contente, en matière de musique électronique, de produire plutôt des sons continus correspondant à des vibrations entretenues, pures ou avec harmoniques, s'apparentant aux instruments à vent : flûte, saxophone, harmonium, orgue, etc.

Pour obtenir un son composé d'une fondamentale et d'harmoniques, on peut procéder de deux manières différentes :

1° S'il s'agit d'obtenir toujours le même timbre, on donne aux dents ou aux trous une forme telle que le son produit ait le timbre désiré ;

2° Si l'on veut, au contraire, varier les timbres, on produit des sons purs, que l'exécutant fera accompagner d'harmoniques, en agissant sur les touches de l'instrument correspondant à ces harmoniques, et cela avec l'amplitude désirée, réglée manuellement ou automatiquement.

Tous ces dispositifs sont d'autant plus compliqués, pour le créateur de l'instrument, qu'ils doivent être simples pour l'exécutant, car, en règle générale, on doit tenir compte de cette vérité essentielle : il est inutile de changer de système si ce n'est pour obtenir un progrès, soit en facilitant le jeu de l'artiste, soit en rendant l'instrument moins cher, soit enfin en lui donnant des possibilités nouvelles.

Dans un prochain article, nous donnerons quelques schémas pratiques d'éléments d'instruments de musique électronique.

F. JUSTER.

VOUS AUSSI POUVEZ GAGNER DAVANTAGE

DANS LA RADIO ELECTRICITE

EN T.S.F.

Vous avez la possibilité d'assurer rapidement votre indépendance économique, comme tous ceux qui suivent notre fameuse méthode d'enseignement. Vous pourrez même gagner beaucoup d'argent dès le début de vos études. Etudiez chez vous cette méthode facile et attrayante

AUCUNE CONNAISSANCE SPECIALE N'EST DEMANDÉE

Bénéficiez de ces avantages uniques

La France offre en ce moment un vaste champ d'action pour les Radio-techniciens dans la T. S. F., cinéma, télévision, amplification, etc. Sans abandonner vos occupations ni votre domicile et en consacrant seulement une heure de vos loisirs par jour, vous pouvez vous créer une situation enviable, stable et très rémunératrice.

UN POSTE T. S. F. CONFORME A VOS ETUDES

DEVENEZ RAPIDEMENT, par CORRESPONDANCE

RADIO-TECHNICIEN DIPLOMÉ

ARTISAN PATENTÉ

SPECIALISTE MILITAIRE

CHEF-MONTEUR Industriel et Rural

Situations lucratives, propres, stables (Réparations dommages de guerre)

INSTITUT NATIONAL D'ELECTRICITE et de RADIO

3, Rue Laffitte - PARIS 9^e

Demandez notre guide gratuit n° 34 et liste de livres techniques

MESURES ET APPAREILS DE MESURE : Générateurs HF et Hétérodynes

A PRES le contrôleur universel, l'hétérodyne est, sans doute, l'appareil le plus utilisé, tant par le constructeur que par le dépanneur et l'amateur. Mais en traitant de l'hétérodyne, il est impossible de ne pas parler de son « frère supérieur », le générateur HF.

Ces deux appareils sont destinés à engendrer des tensions HF qu'il est convenu de situer à partir de 50 kc/s. Cependant, on peut définir un générateur HF par rapport à une hétérodyne, d'après les caractéristiques essentielles suivantes :

1. — Précision de la fréquence, compte tenu de la précision de lecture sur le cadran;
2. — Stabilité des fréquences ; a) en fonction des tensions d'alimentation (généralement le secteur 50 c/s) ; b) dans le temps et avec les conditions atmosphériques ;
3. — Mesure précise de la tension de sortie ;

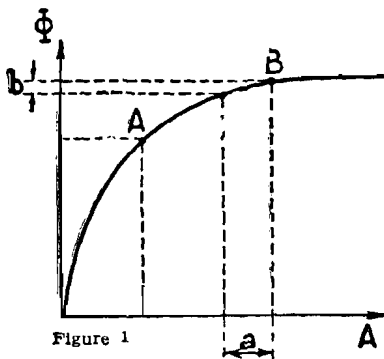


Figure 1

4. — Tensions HF fournies pures ou modulées par une ou plusieurs fréquences BF sinusoïdales, de fréquences parfaitement connues ;
5. — Mesure précise du taux de modulation ;
6. — Absence de modulation parasite (en amplitude ou en fréquence) ;
7. — Fuites pratiquement nulles (blindages et découplages pratiquement parfaits).

Voyons comment satisfaire à chacune de ces conditions ; nous pourrions alors établir des schémas de base de générateurs HF. Nous chercherons ensuite à simplifier la construction, en nous contentant d'un appareil moins parfait, et nous construirons enfin une hétérodyne.

Remarquons d'abord que la plupart de

ces qualités impliquent une construction mécanique parfaite et très étudiée. Disons même que, pour fabriquer un générateur HF, il faut être au moins autant mécanicien que radiotechnicien. Selon vos capacités et possibilités dans le domaine de la mécanique, vous pourrez donc plus ou moins approcher de la solution idéale.

1) Précision de la fréquence

La valeur de la fréquence est connue avec d'autant plus de précision qu'à une certaine longueur de cadran, correspond une plus petite variation de fréquence.

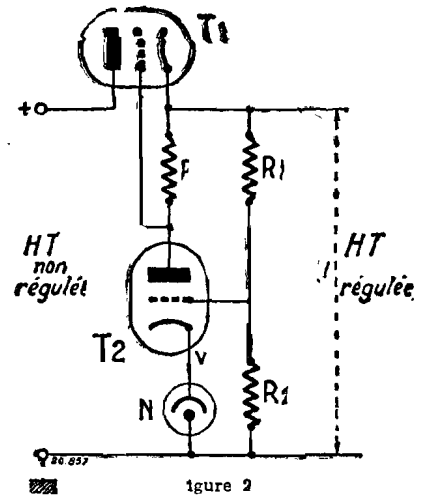
Il faut donc, soit utiliser un cadran de grandes dimensions, soit choisir des gammes de fréquences étroites. Cette dernière solution conduit à adopter un grand nombre de gammes, avec un condensateur variable de faible recouvrement. Rappelons que le recouvrement d'un condensateur variable est la racine carrée du rapport de la capacité maximum (câblage et trimmers compris) à la capacité résiduelle (câblage et trimmers également compris). Ce recouvrement est encore le rapport des fréquences ou des longueurs d'onde aux deux extrémités de la gamme. Pour fixer les idées, avec un CV de 460 à 500 cm., on obtient normalement des recouvrements de l'ordre de 3 ; avec un CV de 250 cm., des recouvrements d'environ 2,2. On a toujours avantage à diminuer le recouvrement en plaçant un fort trimmer. En effet, les capacités résiduelles (CV, câblage, capacités interélectrodes des tubes) sont des éléments peu stables, et la variation relative de capacité sera moindre si la capacité totale est élevée.

Une grande précision de fréquence demande que l'aiguille du cadran suive fidèlement et sans jeu la rotation du CV, d'où nécessité d'un démultiplicateur de qualité, muni d'un dispositif de rattrapage de jeu. Attention encore au jeu que peut introduire un flector de construction quelconque. Il n'est pas besoin d'une démultiplication excessive ; il suffit simplement que le bouton soit doux à tourner et que l'on puisse toujours et sûrement déplacer l'aiguille d'une quantité correspondant au plus petit déplacement lisible sur le cadran.

Généralement, dans le cas d'une fabrication en série, les cadrans sont gravés ; mais, pour un exemplaire unique, il est plus commode d'adopter un cadran écrit. Bien que certains constructeurs préfèrent une graduation par gamme pour obtenir une plus grande précision, il est possible d'utiliser une même graduation pour plusieurs gammes ; le cadran devient alors moins

chargé, et on évite d'avoir des graduations près de l'axe de l'aiguille.

Supposons que nous faisons en sorte d'avoir un recouvrement égal à la racine carrée de 10 (3,16 environ) et que la fréquence du bas de la gamme soit 2 Mc/s ; en haut de gamme, nous aurons $2 \times 3,16 = 6,32$ Mc/s. Faisons le bas de la gamme immédiatement supérieure correspondant à 6,32 Mc/s ; le haut de cette gamme sera



$6,32 \times 3,16$, soit $2 \times 3,16 = 20$. En faisant suivre nos différentes gammes de cette façon, il suffira de porter sur le cadran des graduations de 2 à 6,32 et de 6,32 à 20, les autres gammes étant multiples de 10 de l'une de ces graduations. Ce recouvrement de 3,16 est facilement obtenu avec un CV de 460 à 500 cm. Si l'on faisait un recouvrement de racine cubique de 10 (environ 2,15, et obtenu avec un CV de 250 cm.), on aurait trois séries de graduations à porter sur le cadran. En pratique, il faut que les gammes se chevauchent ; on choisit un recouvrement légèrement supérieur, et l'on a, par exemple, des graduations de 2 à 6,5 et de 6,4 à 20,8 (recouvrement 3,25). Le circuit oscillant doit comporter alors pour chaque gamme une self ajustable (par variation d'un noyau métallique, par exemple) et un trimmer. La coïncidence des fréquences sur le cadran se fait de la même façon que l'alignement d'un récepteur, en réglant le trimmer sur le point haut de la gamme et le noyau sur le point bas. L'aiguille du cadran sera



SIGMA

CONDENSATEURS PAPIER ET MICA ■ RESISTANCES
 POTENTIOMETRES ■ BOBINAGES ■ C V ET CADRANS
 APPAREILS DE MESURES ■ AMPLIFICATEURS

PIECES DETACHEES POUR DEPANNAGE

Agent général des MICROPIEZOS « La Modulation »
 Vente exclusivement aux Constructeurs, Commerçants et Artisans
 Pour toutes demandes, indiquer le N° de Registre de Commerce
 ou des Métiers

DEMANDEZ TARIF GENERAL

Sauf indication du Registre du Commerce ou des Métiers
 Il ne sera pas répondu aux demandes de catalogue

SIGMA-JACOB S.A.
 17, RUE MARTEL PARIS X^e Tel: PRO 78-36

Sans quitter votre emploi actuel

vous deviendrez **RADIOTECHNICIEN**

En suivant nos cours par correspondance

VOUS RECEVREZ **GRATUITEMENT**

tout le MATÉRIEL NECESSAIRE à la CONSTRUCTION d'un RECEPTEUR MODERNE qui restera VOTRE PROPRIÉTÉ.

Vous le monterez vous-même, sous notre direction. C'est en construisant des Postes que vous apprendrez le métier. Méthode spéciale, sûre, rapide, ayant fait ses preuves

5 Mois d'Études et vos gains seront considérables.

Cours de tous les degrés

Inscriptions à toute époque de l'année.

ÉCOLE PRATIQUE
d'APPLICATIONS SCIENTIFIQUES

39, Rue de Babylone, 39 PARIS - 7^e
 Demandez-nous notre guide gratuit 14.

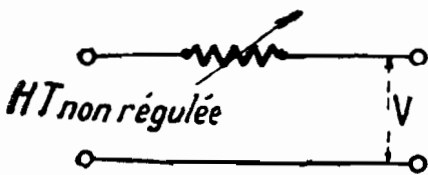


Figure 2 bis

aussi fine que possible et permettra une lecture sans erreur de parallaxe : ce sera, par exemple, soit une aiguille-couteau avec miroir antiparallaxe, soit une aiguille découpée dans une feuille épaisse de plexiglass et rayée de chaque côté de deux traits parallèles, dans un plan perpendiculaire à la feuille.

2) Stabilité des fréquences

a) On sait que la fréquence fournie par un oscillateur est fonction des caractéristiques du circuit et du tube oscillateur utilisé. Ces caractéristiques varient avec les tensions d'alimentation (tensions filament, plaque, écran, grille). Il convient donc de stabiliser ces tensions ou, mieux, de fixer le point de fonctionnement sur les différentes caractéristiques du tube. Une certaine contre-réaction contribue à fixer ce point de fonctionnement, et la sta-

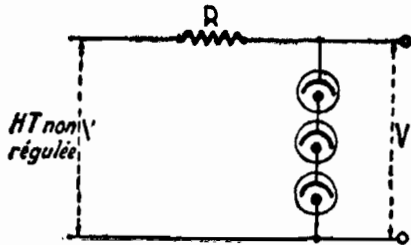


Figure 3

bilité particulière au montage Eco provient en grande partie de la contre-réaction que l'on fait en chargeant la lampe dans la cathode. On peut utiliser des circuits d'autorégulation qui s'apparentent au VCA classique.

On a étudié bien des systèmes tels que les tensions d'alimentation soient indépendantes des variations de tension secteur. Nous en examinerons rapidement quelques-uns :

1° On peut intercaler en série dans le primaire du transformateur d'alimentation une régulatrice fer-hydrogène. Ces régulatrices ont la propriété d'admettre un courant constant lorsque la tension aux bornes varie dans d'assez larges limites. Par exemple, pour le tube RC 15/45/300, le courant traversant le filament reste égal à 300 mA pour une tension aux bornes de 15 à 45 volts. En série dans le primaire d'un transformateur, on peut maintenir constant à 300 mA le courant qui le traverse, pour des variations du secteur de 30 volts. Cette régulation n'est valable que lorsque la puissance absorbée par l'appareil à réguler reste constante, ce qui n'est pas le cas général.

2° On peut utiliser un transformateur saturé. On sait que les tensions secondaires sont proportionnelles au flux à travers les spires secondaires. Ce flux est produit par les ampères-tours, eux-mêmes fonction de la tension d'alimentation. La figure 1 donne l'allure de la variation du

flux en fonction des ampères-tours. Le point de fonctionnement choisi généralement est le point A. Si nous choisissons le point B, nous voyons qu'une variation « a » des ampères-tours ne provoque qu'une variation « b » du flux. L'influence des variations de tension secteur est donc réduite dans le rapport $\frac{a}{b}$. La cons-

truction de ces transformateurs est très délicate. De plus, puisque le circuit magnétique est saturé, on observe, dans le voisinage du transformateur d'alimentation, un champ magnétique intense à 50 c/s, qui peut induire des tensions parasites à 50 c/s dans les circuits.

3° On peut régler séparément la HT et la tension filament. On peut monter en

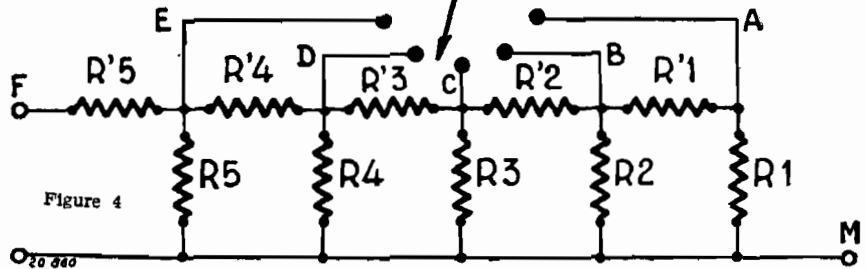


Figure 4

série tous les tubes sur lesquels on veut faire porter la régulation et, en série avec eux, une régulatrice fer hydrogène. Le tube RC 15/45/300, précédemment cité, convient parfaitement pour les lampes de la série américaine, puisqu'il maintient le courant constant à 300 mA.

4° La HT peut être régulée par le système classique triode série pilotée par un tube amplificateur de tension (fig. 2). Le potentiel v de la cathode de T2 est fixé par un néon N. Un pont constitué par deux résistances R1 et R2 permet d'appliquer sur la grille une tension v moins la polarisation nécessaire au tube T2

La tension grille de T2 reste alors proportionnelle à la HT : V . Si V tend à croître, le potentiel de la grille de T2 tend à se rapprocher de celui de la cathode, le courant dans T2 augmente, la chute de

c'est une sorte de rhéostat automatique. Ce système règle la HT aussi bien pour des variations de tension secteur que pour des variations de débit et se révèle très intéressant pour le cas qui nous occupe. Il nécessite, par contre, deux tubes, un enroulement de chauffage spécial pour T1 et une HT non régulée bien supérieure à la HT nécessaire.

5° Des résultats un peu comparables sont obtenus en stabilisant la HT avec une chaîne de tubes au néon (fig. 3). Ces tubes doivent supporter un débit au moins égal aux variations de débit demandé à la HT augmenté du quotient $\frac{\Delta U}{R}$, ΔU repré-

sentant les variations de la HT non régulée provenant des variations de tension secteur. La régulation est donc d'autant meilleure que R est plus grand; mais alors, il faut disposer d'une tension bien supérieure. Les tubes utilisés à cet usage sont d'un coût élevé (au moins 5 à 6 fois le prix d'un tube de radio normal pour la chaîne complète).

b) Stabilité dans le temps et avec les conditions atmosphériques :

Ici n'intervient pratiquement que la qualité des pièces détachées utilisées.

— Tubes parfaitement dégazés (prohiber comme oscillateurs les tubes qui, sous tension, présentent une fluorescence bleue).

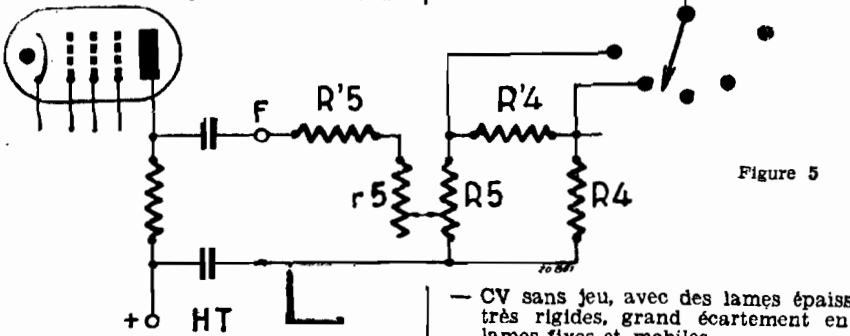


Figure 5

tension aux bornes de la résistance de charge p augmente. Cette chute de tension représente la polarisation de T1. Pour un courant donné dans T1 (courant égal à celui qui est demandé à la HT augmenté du courant toujours faible dans T2), sa résistance interne augmente. Le système est équivalent à celui de la figure 2 bis tel que, lorsque V tend à croître, R croît aussi et tend donc à diminuer V :

— CV sans jeu, avec des lames épaisses, très rigides, grand écartement entre lames fixes et mobiles.

— Isolants utilisés à faibles pertes : stéatite, trolitul... etc. Se méfier des colles et vernis utilisés pour coller ou imprégner les bobinages. A ce sujet, on peut recommander l'emploi comme colle à bobinage d'une solution de trolitul ou similaire, dans un solvant organique,

TABLEAU DE

DEPANNAGE AUTOMATIQUE

Le guide le plus sûr pour la recherche des pannes. Dépliant en couleurs de 27 sur 90 cm présenté comme une carte routière et tenant dans la poche. Schémas types de postes alternatifs et tous courants, culotages des tubes usuels, tables montrant les opérations successives aboutissant au diagnostic précis de la panne, indispensable au dépanneur.

Prix 30 fr. • Par poste : 40 fr. LIBRAIRIE TECHNOS, 5, rue Mazet Paris-6^e. - C. C. P. : 5401-56. Téléphone : DANton 88-50

CONSTRUCTIONS RADIO-ELECTRIQUES

APPAREILS RECEPTEURS **OCEANIC** AMPLIFICATEURS TELEVISION

6, rue Git-le-Cœur, PARIS-6^e.

Tel. ODE. 02-88
Métro : St-Michel et Odéon

PUBI HAPY

celle autrefois vendue sous le nom de rexol.

- Bobinages à « Q » élevé.
- Capacités à facteur de qualité élevé : les capacités de faibles valeurs seront au mica ou à la céramique; celles de valeurs élevées, au papier et scellées dans un tube étanche; les ajustables, à air ou céramique.
- Les contacteurs HF seront sur galettes stéatite avec des contacts argentés.
- Utilisation d'un commutateur à barillet pour la commutation des différentes gammes, solution qui supprime des capacités parasites de câblage.

3) Mesure de la tension de sortie :

Les tensions fournies par un générateur HF se chiffrent en microvolts. Il n'est pas question d'essayer de faire un voltmètre atteignant cette sensibilité, non pas que ce soit irréalisable; mais un tel voltmètre, précis et stable, représente, à lui seul, un ensemble d'une complexité au moins égale à celle du générateur lui-même. On part donc d'une tension plus élevée (1 volt, en général) que l'on mesure avec un voltmètre à lampe normal, et on l'atténue jusqu'au microvolt avec un ensemble de résistances montées en diviseur de tension.

Pour que la tension fournie par un générateur quelconque soit indépendante du circuit d'utilisation, il faut que la résistance interne du générateur soit faible par rapport à celle du circuit d'utilisation. Un atténuateur classique pour un générateur HF est conforme au schéma de la figure 4. Les tensions en A, B, C, D, E sont respectivement de 10, 100, 1.000, 10.000, 100.000 microvolts pour 1 volt au point F. On peut donc calculer les diverses résistances; par exemple il faut que

$$\frac{R'1}{R1 + R'1} = \frac{1}{10} \quad \text{d'où} \quad \frac{R1}{R'1} = 9. \text{ On calcule les}$$

autres résistances en remontant la chaîne, il faut ensuite que :

$$\frac{R'2}{1} = \frac{1}{\frac{1}{R2} + \frac{1}{R1 + R'1}} = 9, \text{ etc...}$$

On se fixe une autre condition: la résistance interne de l'atténuateur est constante. Cet ensemble nous permet de disposer de tensions variant par bonds de 10 fois; pour obtenir un réglage continu, il suffit, par exemple, de remplacer R5 par un potentiomètre dont le curseur sera relié au plot E. Ce potentiomètre R5 fera alors le réglage progressif avec un cadran gradué de 0 à 10. La tension MN (pour 1 volt entre M et F) sera obtenue en multipliant la lecture du cadran de R5 et du commutateur. Un autre système de réglage progressif est obtenu quelquefois en remplaçant R'5 et R5 par un transformateur dont le secondaire peut se déplacer par rapport au primaire d'une position de couplage maximum à une position de couplage nul.

Il va sans dire que la construction d'un atténuateur sérieux est très difficile. Il faut, en effet, que les résistances soient stables et constantes avec la fréquence. On emploie des fils d'alliage non ferreux bobinés suivant des modes spéciaux, de façon que le bobinage constitué soit pratiquement sans self. Il faut encore que les capacités parasites entre les plots et la masse, comme entre les plots eux-mêmes, soient d'impédance négligeable par rapport aux diverses résistances. Enfin, ces divers circuits ne doivent pas donner lieu à des fuites magnétiques. Cela implique que chaque élément d'atténuateur R1 et R'1, R2 et R'2 soit blindé séparément. Généralement, ces résistances et les plots du commutateur sont placés dans les

alvéoles creusés dans un bloc de métal.

Ce ne sont pas là les seules difficultés inhérentes aux atténuateurs. Ceux-ci sont placés à la sortie d'un étage amplificateur, et leur résistance comptée entre F et masse se trouve comprise dans la charge de la lampe précédente. Supposons un potentiomètre placé, comme il a été dit plus haut, à la place de R5. Lorsque le curseur est du côté de la masse (graduation 0 de ce cadran), la résistance de l'atténuateur vue par la lampe précédente (résistance entre F et masse) est R'5 + R5. Lorsque le curseur est à l'autre extrémité (graduation 10 du cadran), la résistance est R'5 + R5 shuntée par l'ensemble des autres résistances. La résistance entre F et masse varie donc avec la position du curseur du potentiomètre R5, la résistance de charge de la lampe varie donc, son amplification également, et le voltmètre à lampe, entre F et masse, donne une indication variable avec la position du curseur de R5. Le réglage fin de la tension sera pratiquement impossible et ne pourra se faire que par tâtonnements successifs. — On remédie à cet inconvénient, par exemple, avec le schéma de la fig. 5.

On accouple deux potentiomètres, R5 et r5. Lorsque le curseur de R5 est du côté de la masse, la résistance entre F et la masse est R'5 + r5. Lorsque le curseur est à l'autre extrémité, la résistance est R'5 + R5, shuntée par l'ensemble des autres résistances. On réalise l'égalité r5 = R5, shuntée par l'ensemble des autres résistances.

La mesure de la tension de sortie se résume donc à un atténuateur précédé d'un voltmètre mesurant la tension au point F. Ce voltmètre sera un voltmètre à lampe normal; sur cet appareil, il n'y a rien à dire de particulier qui ne sera dit à propos des voltmètres à lampe.

(à suivre). NORTON

Dans la Radio et l'Electricité

“En moins d'un an j'ai pu gagner 12.000 frs. par mois”



“...Très vite j'ai su faire des dépannages. Après quelques semaines j'ai pu faire des installations difficiles. Maintenant je gagne bien ma vie”.

Voilà ce que nous dit un de nos anciens élèves qui n'avait pas la moindre connaissance en électricité avant de suivre notre enseignement.

SANS QUITTER VOTRE EMPLOI

Vous pouvez suivre les cours chez vous par correspondance. Ils vous demanderont à peine une heure par jour d'un travail qui, rapidement, vous passionnera; et vous serez surpris des prodigieux résultats que vous obtiendrez grâce à notre méthode moderne d'enseignement.



C'est en vous exerçant sur un matériel véritable que vous ferez des progrès rapides.

4 coffrets d'expérience sont envoyés au cours des études.

Dès aujourd'hui, demandez notre album **L'Electricité, la Radio et leurs applications** (Cinéma - Télévision, etc.) Joindre 10 frs pour tous frais.

Nom _____

Adresse _____

INSTITUT ELECTRO-RADIO

6, RUE DE TÉHÉRAN - PARIS, 8^e

DANS le dernier article de notre collaborateur, publié pages 7 et 8 du n° 778, une erreur de mise en page a fait intervertir deux passages du texte :

Le paragraphe « Choix de la fréquence du générateur » s'arrête à la quinzième ligne de la quatrième colonne, page 7. Ce qui suit : « Considérons les deux cadres... » jusqu'à « nombre de tours de E2 » (page 8, première colonne), doit s'intercaler dans le paragraphe « Les transformateurs à couplage nul », entre : « Ils peuvent se concevoir de deux manières : » et « Les dimensions des cadres du T.C.N., etc... » (troisième colonne).

DANS le précédent article, nous avons signalé l'existence de l'effet de sol et les moyens d'y remédier pour les transfo à couplage nul (T.C.N.) que nous avons décrits. La compensation de cet effet, quelle que soit la méthode adoptée, n'est valable que pour un sol déterminé et pour une hauteur de la palette bien définie ; pratiquement, il est difficile de la maintenir constante et, pour un sol quelque peu conducteur ou magnétique, la détection est assez pénible. Pour éviter cet ennui, la

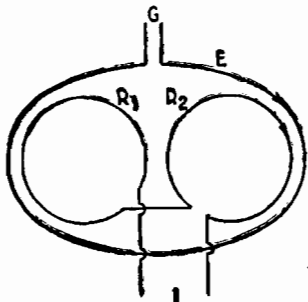


Figure 1

société française L.M.T. a réalisé un T.C.N. insensible à l'effet de sol, constitué comme suit :

Dans le plan d'un cadre émetteur E, grossièrement elliptique, se trouvent deux cadres récepteurs identiques R1 et R2, branchés en opposition. Loin de toute masse de déséquilibre, les tensions E1 et E2 induites dans R1 et R2 par le courant circulant dans E sont égales et leur somme est nulle, par suite de leur opposition (fig. 1).

Si la palette est placée horizontalement au-dessus d'un plan conducteur ou magnétique indéfini, les mutuelles électriques entre E et R1 et entre E et R2 sont affectées de la même manière, et le couplage reste nul, quelle que soit la distance au plan ; notre palette est donc autocompensée.

Nous pouvons remarquer, en outre, que, pour les mêmes raisons de symétrie, une masse placée dans le plan médiateur de R1 et R2 ne sera pas détec-

tée, ce qui est un avantage. En effet, lors du déplacement de la palette, on observe deux déviations de l'indicateur de zéro séparées par une zone neutre (fig. 2) ; l'existence de ce « zéro pointu » facilite grandement la localisation, les autres types de T.C.N. ne donnant qu'un maximum flou.

D'autre part, les tensions parasites induites par les lignes électriques et téléphoniques sont identiques pour R1 et R2, le branchement en opposition implique encore une résultante nulle.

Ces merveilleuses propriétés feraient de la palette compensée un instrument parfait si, à dimensions égales, sa sensibilité n'était pas inférieure à celle des autres T.C.N. pour la détection des masses éloignées.

La détection des cavités et des mines en matière plastique

Par application de la loi qui veut que « chaque inconvénient a ses avantages », l'effet de sol peut être utilement mis à profit. Supposons qu'un détecteur de masses métalliques ait été compensé pour que le couplage nul soit obtenu au-dessus d'un sol homogène conducteur ou magnétique. Si l'on creuse un trou au-dessous de la palette, l'équilibre sera rompu, car la totalité de la masse nécessaire à cet équilibre n'est plus présente. Par conséquent, si la palette est promenée par mouvement de fauchage au-dessus du sol, l'excavation sera détectée. Ce raisonnement s'applique aussi bien à une cavité souterraine. Du point de vue électrique, une mine en matière plastique équivaut à une telle cavité et sera également détectée. Le calcul montre qu'il est avantageux d'utiliser, pour cet usage, une fréquence plus élevée que pour la recherche des masses métalliques.

Pour augmenter le « contraste » entre la cavité et les milieux environnants, on le rendra conducteur en l'arrosant copieusement d'un électrolyte très conducteur, qui, pour une terre arable, peut faire double emploi, si l'on a choisi un engrais soluble.

Quand la palette compensée est utilisée à cette fin, il est inutile de la maintenir à hauteur constante au-dessus du sol, il suffit qu'elle reste parallèle à sa surface. Comme pour la recherche des masses conductrices, on ne mettra en évidence que les dyssymétries électriques ou magnétiques par rapport aux deux cadres récepteurs.

Ce fonctionnement « négatif » du détecteur électromagnétique peut également permettre de détecter et de localiser les failles ou les soufflures d'une masse métallique. Les Allemands l'ont d'ailleurs utilisé dans ce but, sous le nom de Kavimeter.

Les réalisations pratiques

Le détecteur le plus répandu sur les champs de mines est du type américain SCR 625 (on en a construit près de 150.000) ; aussi est-ce celui que nous décrivons plus particulièrement.

La photo de couverture du n° 777 du Haut-Parleur montre cet appareil en fonctionnement. On y distingue les parties suivantes :

- La palette,
- La boîte de contrôle,
- Le boîtier ampli-oscillateur (dans un havresac),
- Le résonateur acoustique (sur l'épaule de l'opérateur).

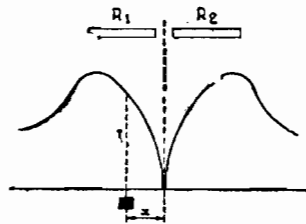


Fig. 2. — Tension de déséquilibre en fonction de la distance à l'axe.

La palette est du type à trois cadres concentriques décrit lors de l'étude des T.C.N. Le diamètre du cadre E1 est de 33 cm ; ce cadre comporte 50 spires ; E2 et R en ont 80. Une spire supplémentaire est bobinée sur le même cadre que E2. Grâce au bouton-test placé sur la boîte de contrôle, son circuit peut être fermé sur une résistance de 100 ohms, ce qui déséquilibre le T.C.N. d'une manière connue et permet de contrôler le bon fonctionnement du détecteur.

Les trois cadres sont serrés entre deux disques en contreplaqué, et une bande caoutchoutée assure l'étanchéité indispensable pour un appareil destiné au plein air.

La boîte de contrôle, placée sur le manche qui sert à déplacer la palette d'un mouvement de fauchage, contient trois compensateurs. L'un d'eux, à fer mobile, sert au dégrossissage du réglage de couplage nul et s'ajuste une fois pour toutes, lors de la mise au point du détecteur. Les deux autres compensateurs (fer et laiton) sont à la disposition du démineur, qui peut ainsi corriger les variations de couplage dues à l'effet de sol et aux déformations mécaniques de la palette. La partie supérieure de la boîte de contrôle porte l'appareil de mesure (0 à 1 milli à redresseur cuproxyde).

Le bloc ampli-oscillateur est relié au résonateur et à la boîte de contrôle par des câbles souples. (Fig. 3).

L'ampli accordé possède à l'entrée et à la sortie des transfo d'adaptation d'impédances. On notera le découplage en cascade des différents circuits, que nous conseillons vivement à tous ceux qui ont des ennuis d'accrochage B.F.

Le bobinage oscillateur du générateur 1.000 périodes est monté sur noyau magnétique en anhystrer (alliage sans pertes par hystérésis) ; un secondaire spécial à basse impédance attaque les enroulements 6mètres du T.C.N.

Le réglage du gain s'obtient par variation de la tension de polarisation des pentodes amplificatrices.

Le résonateur acoustique n'est rien d'autre qu'un écou-

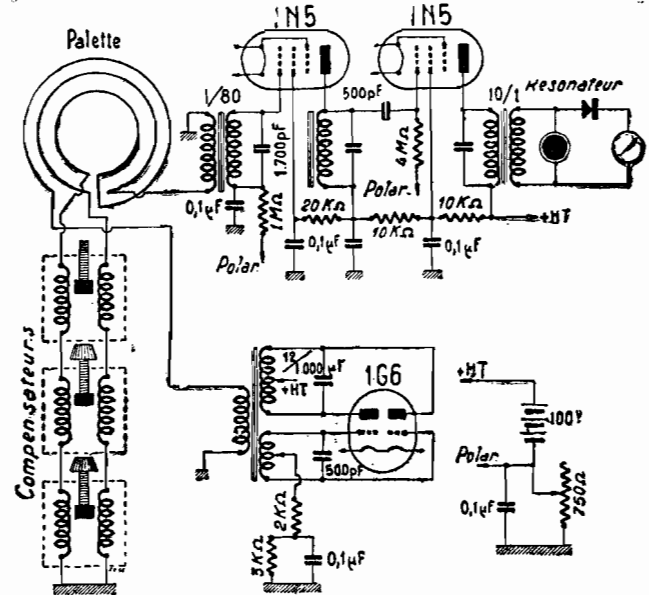


Figure 3

teur téléphonique placé dans une boîte de dimensions appropriées.

Ce détecteur, qui pèse moins de 8 kilogs en ordre de marche, est doué d'une sensibilité qui lui permet de trouver un clou à 20 centimètres.

Dans la réalisation de la S.F.R., on a réussi à économiser deux transfo, en utilisant une palette à deux enroulements à haute impédance (comme nous l'avons déjà dit, ils sont effectués sur noyaux magnétiques). La rigidité mécanique du T.C.N. ayant été particulièrement soignée, on a rarement à retoucher les compensateurs au cours de la prospection.

Nous signalons à nos lecteurs qu'une hétérodyne B.F. convenable, une bonne dose de patience et un minimum de technicité sont indispensables à qui veut entreprendre un détecteur de masses métalliques. La mise au point, qui est assez délicate, ne doit être tentée que par les amateurs avertis.

Les détecteurs et la paix

Ce dernier chapitre sera consacré à quelques applications des détecteurs de masses métalliques. Nous ne saurions les citer toutes, notre seul désir est d'ouvrir des horizons à ceux de nos lecteurs qui s'intéressent à la question.

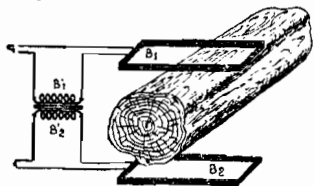


Figure 4

Application à l'industrie du bois

De vastes étendues de forêts ayant été le siège de violents combats, les arbres qui s'y trouvent n'ont pas été épargnés par les divers projectiles de l'arsenal militaire germano-allemand. Les coupes situées dans ces zones sont actuellement à peu près inexploitable, car les débris que recèlent les troncs ne manquent pas de détruire les scies, lorsqu'on tente de les débiter en planches.

L'utilisation de ces coupes de bois permettrait à nos services de reconstruction de disposer sur place d'un matériau de première importance et leur éviterait de recourir à l'importation.

Nous pensons qu'un détecteur approprié permettrait de reconnaître aisément ceux des arbres qui peuvent être débités sans précautions. La disposition la plus favorable pour le T.C.N. de ce détecteur est celle qui est représentée sur la figure 4. Les deux enroulements B1 et B2 sont constitués par des cadres rectangulaire, B1 et B2 sont bobinés sur un même noyau de fer et sont destinés à équilibrer le T.C.N. Enfin, l'indicateur de zéro peut actionner un relais qui déclenche une sonnerie électrique. Le T.C.N. sera monté à poste fixe, par exemple à l'extrémité de la table de sciage. Les masses métalliques à détecter sont généralement en fer ou en acier, aussi une fréquence basse s'impose-t-elle. Le secteur alternatif 50 périodes constituera une source convenable.

Application aux industries mécaniques

Les propriétés magnétiques et mécaniques des aciers sont toutes deux fonction de leur état cristallin, qui est imposé par les traitements thermiques. Pour un acier déterminé, la mesure des constantes magnétiques peut donc donner une idée exacte de la qualité de la trempe ou du recuit ; un détecteur électromagnétique sera l'instrument de choix pour effectuer cette mesure.

Pour cette application, le mode de construction du T.C.N. dépend des dimensions et de la forme des pièces à contrôler. Si l'on tient à faire une mesure au sein de la masse considérée, la fréquence sera très basse, elle sera au contraire élevée si l'on veut étudier un traitement superficiel.

Les principaux avantages de cette méthode sont : sa rapidité, le peu de matériel qu'elle nécessite et sa possibilité d'emploi pour des pièces finies.

Applications médicales

Le praticien qui doit localiser des éclats métalliques dans les tissus de ses patients n'a actuellement à sa disposition d'autre méthode que la radiographie. Cette solution, acceptable pour une installation fixe, devient inapplicable dans les cas d'urgence. Un nécessaire de détection électromagnétique, pesant quelques kilogs, rendrait les plus grands services dans les installations sanitaires de premier secours, son emploi ne nécessitant ni source de haute tension, ni travail dans le noir.

Applications diverses

Par suite de leur abondance, nous nous bornerons à en citer quelques-unes :

Contrôle de dessiccation de matières premières et alimentaires (bois, céréales, fruits et légumes).

Recherche d'installations souterraines (canalisations diverses : eau, gaz, égouts, électricité, etc., cavités non conductrices).

Contrôle de revêtements électrolytiques (mesure de leur épaisseur et de leur conductibilité).

Applications douanières et pénitentiaires (louis d'or et scies à découper dans les pains de savon, par exemple).

Ces quelques exemples, choisis pour leur diversité, montrent l'intérêt que présente cette technique nouvelle et ce que notre industrie renaissante gagnera en exploitant ses remarquables possibilités.

Pierre DUJOLS
Ingénieur S. P. C. I.

Service d'abonnements

En raison de la lenteur de transmission des chèques-postaux, nous prions nos lecteurs d'utiliser de préférence les chèques-bancaires ou les mandats-lettres.

LA CONTRE-REACTION EN B. F.

Le principe de la contre-réaction, bien connu de certains de nos lecteurs, est le suivant : On dit qu'il y a réaction dans un amplificateur quand une fraction des tensions de sortie est réintroduite à l'entrée.

Si la tension de réaction est en opposition de phase avec la tension de sortie, il y a contre-réaction.

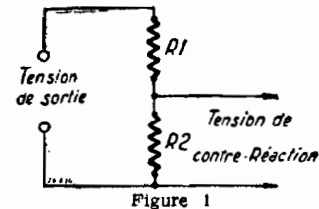


Figure 1

Constitution du circuit de contre-réaction

Pour prélever une partie de la tension de sortie, il suffit, à l'aide de résistances déterminées comme nous le verrons plus loin, de constituer un montage potentiométrique, dont le principe est donné par la figure 1.

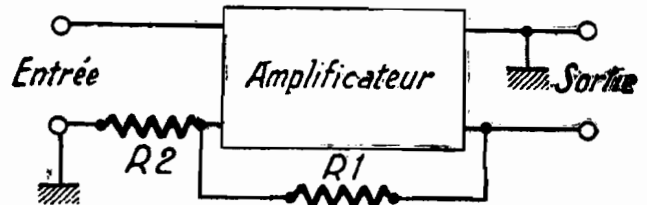


Figure 2

Si nous transposons ce montage dans l'amplificateur, nous obtenons le schéma de la figure 2. Les résistances R1 et R2 sont toujours en parallèle sur le circuit de sortie du haut-parleur, et R2 est en série dans le circuit d'entrée.

Il est facile de constater que la tension totale aux bornes du potentiomètre est proportionnelle à R1 et R2 et que la tension de contre-réaction est proportionnelle à R2.

Si nous faisons le rapport :

$$100 \times \frac{R2}{R1 + R2}$$

nous obtenons le taux de contre-réaction r , exprimé en pourcentage. Considérons maintenant le gain de l'amplificateur, soit G sans contre-réaction. La valeur du nouveau gain, après application de la contre-réaction, est donnée par la formule :

$$G' = \frac{G}{1 + rG}$$

Le produit rG est appelé facteur de réaction. Si rG est beaucoup plus grand que 1, comme cela est fréquent, le gain devient :

$$G' = \frac{G}{rG} = \frac{1}{r}$$

Or, comme nous venons de le voir, r est complètement indépendant de la composition de l'amplificateur, des circuits de couplage, des lampes, etc. Cela nous permet de dire que le gain avec contre-réaction est totalement indépendant de la fréquence et qu'il ne dépend plus que du taux de contre-réaction.

La distorsion est d'autant plus réduite que le produit rG est plus grand, c'est-à-dire que r est, lui-même, plus grand.

La figure 3 illustre ces constatations. Sur cette figure, la courbe C représente la courbe de réponse d'un amplificateur en fonction de la fréquence.

Appliquons un taux de contre-réaction $r1$: le gain devient :

$$G' = \frac{1}{r1}$$

Nous voyons que ce gain est à peu près constant entre 1000 et 20.000 périodes. Les fréquences basses sont donc encore mal restituées.

Appliquons un taux de contre-réaction un peu plus fort, $r2$: le nouveau gain est :

$$G'' = \frac{1}{r2}$$

Le gain se trouve donc sensiblement diminué, mais nous avons, par contre, une égale trans-

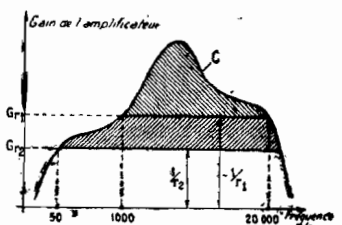


Figure 3

mission des fréquences entre 50 et 20.000 périodes, ce qui est appréciable, si nous cherchons la haute fidélité musicale.

On en déduit qu'il y a intérêt à construire avec le maximum de soins les différents circuits de l'amplificateur, pour que sa caractéristique soit aussi bonne que possible sans contre-réaction.

Nous pouvons alors appliquer une faible contre-réaction et ne pas trop réduire le gain.

Jacques CHAURIAL

A travers la Presse Etrangère

LE RADAR ASTRONOMIQUE.
d'après Arthur G. Clarke dans « Wireless World » Octobre 1946.

DES les premiers essais de radar, on s'était posé la question de diriger un faisceau sur la lune et d'essayer d'en capter l'écho. Ce problème, qui peut sembler fantaisiste au premier abord, n'est pas impossible à résoudre, comme l'avait déclaré Appleton au Congrès des Ingénieurs Electriciens, en 1945. Or, moins d'un an après cette déclaration, l'expérience a été réalisée par le service des Transmissions de l'Armée américaine.

Ce résultat (fig. 1) a été obtenu à l'aide d'un équipement de radar classique travaillant sur 111,6 Mc/s (soit environ 2,69 mètres). On a utilisé un aérien spécial, comportant soixante-quatre dipôles formant huit rangées de huit éléments; cet ensemble, extrêmement lourd, ne pouvait pas tourner en élévation, on pouvait braquer l'aérien sur la lune au voisinage de l'horizon; les échos terrestres n'étaient nullement gênants, du fait de leur proximité, et on pou-

voit accepter des rapports signal-bruit de l'ordre de un, les échos fixes se différenciant des bruits par leur position fixe. D'ailleurs, l'emploi d'un tube cathodique à grande persistance est un gros avantage pour la protection contre les bruits.

Dans le radar utilisé, la largeur de bande a été réduite à 50 périodes par seconde; cette valeur permet une bonne protection contre les bruits, mais provoque des difficultés au point de vue stabilité.

Les impulsions utilisées avaient une largeur de 0,2 à 0,5 seconde et étaient envoyées à la cadence de 12 par minute, ce qui donne un facteur de temps de l'ordre de 10 seulement et, par conséquent, diminue la puissance qu'il est possible de transmettre à 3 à 5 kilowatts de pointe seulement.

L'expérience a été faite sous la direction du lieutenant-colonel J.-H. de Witt, aux laboratoires de Belmar (N.-J.). La première liaison a été effectuée le 10 janvier 1946 à 11 h. 58, dix minutes après l'apparition de la lune. On dit même que les tous premiers échos ont été reçus juste avant le lever de notre sa-

tellite, ce qui indiquerait que les ondes radioélectriques subissent une réfraction plus grande que les rayons visuels, comme on pouvait le prévoir.

Pour des essais ultérieurs, il conviendrait de réduire la largeur d'onde et d'utiliser un réflecteur parabolique concentrant beaucoup mieux la puissance. Le diamètre apparent de la lune est d'environ 1/2 degré, tandis que l'aérien de Belmar avait une ouverture de 6 à 8 degrés; par suite, 1% et même moins de la puissance atteignait le but.

A la suite de cet essai heureux, on a envisagé d'effectuer des échos sur les autres corps célestes; les temps pour obtenir un écho sont alors les suivants:

Lune	2,56 secondes
Vénus	4,5 minutes
Mars	6,2
Mercure	8,8
Soleil	16,6
Jupiter	1 heure 6 min.
Autres planètes	2 à 10 heures.

La puissance nécessaire à l'émission pour produire un écho sur un corps sphérique dans l'espace libre est proportionnelle à

$$R^4 \lambda^2$$

R est la distance du corps considéré,

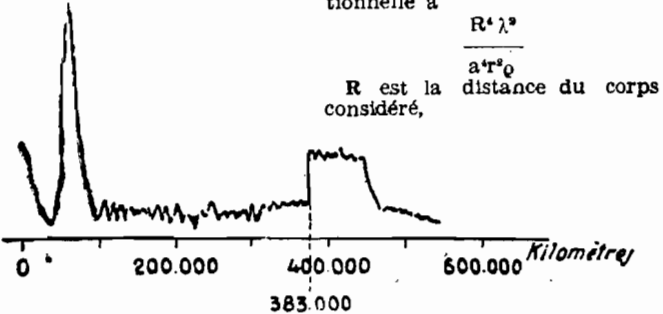


Fig. 1. — Reproduction de la photo prise sur l'oscilloscope montrant l'écho obtenu sur la lune.

son rayon, q son coefficient de réflexion, a le diamètre de l'aérien, λ la longueur d'onde.

En se basant sur les résultats obtenus à Belmar, mais en utilisant des ondes de 10 centimètres, on trouve que, pour obtenir un écho sur Vénus, il faudrait une puissance de 35.000 kilowatts, que l'on ne sait pas encore obtenir, tandis que sur le Soleil, il suffirait de 900 kilowatts, ce que l'on sait actuellement produire.

Cet essai laisse entrevoir des possibilités d'avenir assez curieuses; c'est ainsi que le physicien Appleton a envisagé d'utiliser le radar pour mesurer la hauteur des montagnes, de la lune, et les astrophysiciens établissent actuellement des projets concernant les fusées auto-guidées, suivies par radar. Cette nouvelle application du radar est particulièrement intéressante et permet d'établir une liaison entre les radioélectriciens et les astronomes.

Notre cliché de couverture représente l'antenne de la station de Belmar braquée en direction de la lune.

LES PROGRES EN ALLEMAGNE DE LA TECHNIQUE DES RAYONS INFRA-ROUGES

d'après V. Krizek et V. Vand dans « Electronic Engineering » Octobre 1946.

A U cours de la guerre, les Allemands ont considérablement développé la technique des infra-rouges pour détecter les avions, les navires, les voitures... Les divers objectifs étaient décelés par les Alliés à l'aide du radar; ce dernier, bien qu'il donne une grande pré-

cision, lorsqu'ils sont irradiés, laissent apparaître des électrons libres, qui vont se déplacer et donner naissance à un courant. C'est ainsi que du sulfure de thallium avec un petit excès de thallium est sensible aux radiations allant jusqu'à 1,3 μ ; avec des sulfures de plomb, on arrive à 5 μ .

Les cellules photo-résistantes sont réalisées par évaporation dans le vide des éléments constitutifs; l'épaisseur de la couche est de l'ordre du millionième de millimètre, et sa résistance de l'ordre du mégohm.



Fig. 2. — Type de cellule photo-résistante au sulfure de thallium.

sion, peut être décelé, tandis que les systèmes à infra-rouge ont l'avantage du secret et de la surprise, car les occupants d'un objectif ne savent jamais s'ils sont repérés. Il est très difficile de se protéger des détecteurs à infra-rouge, car la plupart des engins militaires sont des sources de chaleur plus grande que l'air environnant; or, toute source de chaleur émettant des rayons infra-rouges, ce sont ces derniers qui sont captés par les détecteurs spéciaux.

Les recherches ont été poursuivies dans les instituts et les universités à Göttingen, Berlin, Erlangen, Dresde, Heidelberg, ainsi que dans les universités occupées de Tchéco-Slovaquie.

Le principe de fonctionnement est le suivant: tout corps plus chaud que l'espace environnant émet une quantité d'infra-rouges supérieure à celle qu'il reçoit. Les rayons infra-rouges peuvent être concentrés à l'aide d'un miroir parabolique, et on peut former une image de la source et la faire apparaître sur un écran sensible à ces rayons. Le détecteur le plus sensible semble être la cellule photo-résistante, dans laquelle la résistance d'un semi-conducteur change de valeur en fonction de l'excitation infra-rouge. Les éléments sont plus sensibles que les anciennes cellules thermoélectriques. On peut encore accroître la sensibilité en interrompant le rayonnement par un secteur tournant; on produit alors un courant alternatif qui peut être amplifié. En Allemagne, on a surtout travaillé les transformateurs de lumière, qui transformaient une image infra-rouge en image visible sur un écran; on a réalisé de cette façon des télescopes électroniques infra-rouges.

Les cellules photo-résistantes sont formées en introduisant les atomes d'un métal lourd dans le réseau cristallisé d'un corps non métallique. Les atomes mé-

La surface sensible de la cellule peut être très petite. Dans un modèle, la distance entre électrodes est seulement de 0,092 mm., et la surface active est de l'ordre de 0,027 millimètre carré. Dans un type de cellule au sulfure de plomb, la meilleure gamme de fonctionnement, que l'on mesure par le rapport courant-bruit, s'étend entre 1 et 10 volts de tension appliquée à la cellule lorsque le courant est interrompu 250 fois par seconde; au-dessous de 1 volt, le bruit augmente par rapport au courant, tandis qu'au-dessus de 10 volts, le courant de bruit augmente plus vite que le courant de signal. En appliquant 10 volts à la cellule éclairée pour 0,84 microwatt par mm² (soit environ 30 lux), soit ici 2,3. 10⁻⁹ watt tombant sur la cellule, la composante continue est de 0,1 mA, tandis que le courant photoélectrique est de 0,4 microampère et le bruit de 0,01 microampère. La sensibilité minimum de la cellule est de 1,2 x 10⁻¹⁰ watt. Ses grands avantages sont: sa

Vient de paraître

MATÉRIEL DE RADIO disponible 1946 ETE

Catalogue avec prix

Demander-le de suite en joignant 5 frs. en timbres à:

RADIO M.J

19 R. CLAUDE BERNARD (15)
16 R. DE AUGÈRE (15)
PARIS

faible dimension, la faible tension appliquée et sa grande sensibilité.

On a construit des cellules à plus grande surface active (2 à 4 centimètres carrés), fonctionnant sans réflecteur, avec une tension de 40 à 200 volts.

On a effectué de nombreux essais avec des corps tels que ZnS, CdS, CdSe, CdTe, dont la constante électrique varie en fonction de l'éclairement par les infra-rouges. L'élément ainsi formé est introduit dans un circuit oscillant, dont la fréquence variable bat avec une fréquence fixe; la fréquence du battent varie suivant le degré d'illumination en infra-rouge; la sensibilité de ces cellules est de

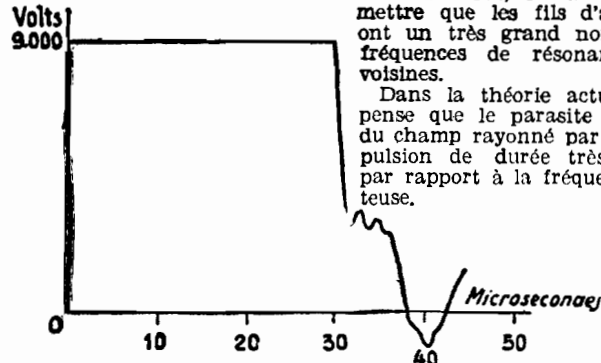


Fig. 3. — Courbe donnant la variation de tension aux bornes d'une étincelle.

l'ordre de 10^{-10} watt.

Dans les télescopes à infra-rouge, l'image infra-rouge se forme sur une photo-cathode, qui émet des électrons en fonction de l'éclairement du point frappé; ces électrons jouent ensuite, par un système de lentilles électroniques, et vont former une image sur un écran fluorescent; le courant d'électrons est de l'ordre de 40 μ A/lumen. Avec une tension de 20.000 volts, on obtient un gain de dix fois sur l'énergie reçue.

On a aussi construit des iconoscopes à infra-rouge à mosaïque photo-résistante. Le courant de balayage à une intensité qui varie en fonction de la résistance du point frappé par le faisceau infra-rouge.

Un autre type d'appareil, le « miroir électronique », utilise une couche photo-sensible semi-conductrice, dont la résistance locale varie en fonction de l'illumination. Lorsque cette couche est bombardée par un large faisceau d'électrons, les éléments ayant une résistance plus élevée que leurs voisins, acquièrent une charge négative, qui éloigne ou « réfléchit » les électrons qui s'en approchent. La surface sensible est bombardée par des électrons accélérés par 5.000 à 6.000 volts, et les électrons réfléchis sont concentrés sur un écran fluorescent où apparaît l'image.

Les appareils à infra-rouge sont d'un prix de revient beaucoup moins élevé que les radars, et leur domaine d'application est extrêmement vaste: soit pour les guidages de navires, les systèmes anti-collision, les mesures de physique ou d'astronomie; d'ici peu de temps, nous les verrons utilisés couramment.

LES PARASITES DES SYSTEMES D'ALLUMAGE DES VOITURES AUTOMOBILES

d'après C.-C. Eaglesfield dans « Wireless Engineer » Octobre 1946.

JUSQU'A présent, on pensait que l'étincelle provoquait des courants oscillants dans les fils d'allumage et que ces courants avaient un spectre de fréquences très étendu. Ce spectre, croyait-on, se propageait à partir des fils d'allumage agissant comme antenne, et le récepteur captait la portion comprise dans sa bande passante. Or, cette hypothèse est difficile à admettre; du fait que le spectre est extrêmement large et sans trous, il faudrait admettre que les fils d'allumage ont un très grand nombre de fréquences de résonance très voisines.

Dans la théorie actuelle, on pense que le parasite provient du champ rayonné par une impulsion de durée très courte par rapport à la fréquence porteuse.

Cette théorie trouve son application non seulement dans le cas des parasites dus aux systèmes d'allumage des moteurs, mais peut s'appliquer à tous les cas de parasites dus à des étincelles.

L'auteur a essayé de calculer l'effet de l'étincelle d'allumage, en supposant que l'éclateur se comporte comme un simple interrupteur et que le circuit rayonnant peut être assimilé à une petite bande rayonnante de faible inductance placée verticalement et très près de la masse.

Une étincelle peut, en effet, être considérée comme un interrupteur. Pour s'en convaincre, il suffit d'examiner la figure 3, qui donne l'allure de la variation de tension en fonction du temps. On voit que la durée d'établissement de l'étincelle est bien inférieure à 10^{-7} seconde; la durée de l'impulsion qui en résulte est de l'ordre de 10^{-8} seconde.

En ce qui concerne la bande rayonnante, on peut la considérer comme ayant un diamètre de 30 centimètres, dont la self-induction serait de l'ordre de 0,55 microhenry et la tension d'éclatement d'environ 5.000 volts. Dans ces conditions, l'étude théorique montre qu'à une distance de 33 mètres, le champ rayonné est de l'ordre de 67 microvolts par mètre.

Les expériences pratiques prouvent que cette valeur calculée correspond à la moyenne des mesures faites avec différents moteurs où le champ est de l'ordre de 50 μ V/m, pouvant, dans certains cas, descendre à 5 μ V/m, et monter jusqu'à 200 μ V/m. Les expériences ont montré que l'étincelle produit une impulsion; mais, dans

les systèmes d'allumage de moteur, il se produit un train d'impulsion à chaque allumage; ces trains varient d'une voiture à l'autre, d'une bougie à l'autre, voire sur une même bougie.

On conçoit, dans ces conditions, que la protection contre les effets de ces impulsions est particulièrement difficile. S'il s'agissait d'un spectre rayonné, comme on l'imaginait autrefois, la protection pourrait être obtenue.

Mais, dans le cas d'un train d'impulsions, dont les effets sont d'autant plus grands que la largeur de bande du récepteur est grande, il est difficile d'obtenir une bonne protection.

La théorie de Eaglesfield, si elle n'apporte pas de remèdes contre ce type de parasites, a le mérite de nous faire saisir de plus près le mécanisme de production des perturbations.

LES RADIOS A L'HONNEUR

(J. O., du 15 octobre)

LEÇON D'HONNEUR

Radiotélégraphiste.

RENAULT (Jean), mle 50996-1, maître principal, médaillé militaire du 9 juillet 1930; 27 ans 9 mois de services, dont 16 ans 2 mois à la mer.

Radiotélégraphistes volants

GAVORET (René), mle 124620-2, maître principal, médaillé militaire du 23 mars 1934; 25 ans 7 mois de services, dont 18 ans à la mer. Cité.

MEDAILLE MILITAIRE

La Médaille militaire a été concédée aux radios suivants: Radiotélégraphistes volants.

CUCHET (Georges), maître, 3658-T-29; 16 ans 6 mois de services, dont 12 ans 6 mois à la mer.

MINIER (Louis), maître, 5186-C-28; 15 ans 9 mois de services, dont 10 ans 3 mois à la mer. Cité.

Radiotélégraphistes.

LE LEC (Laurent), premier maître, 2678-27-2; 18 ans 7 mois de services, dont 14 ans 9 mois à la mer.

LE ROUX (Jules), maître, 1536-B-28. 18 ans de services, dont 11 ans 7 mois à la mer. Cité.

LE ROUX (Yves), maître, 930-B-28; 18 ans 3 mois de services, dont 13 ans 4 mois à la mer.

WECKER (Charles), maître, 1230-C-30; 16 ans de services, dont 6 ans 10 mois à la mer. Cité.

KERSAUDY (Jean), second maître, 4180-B-28; 17 ans 7 mois de services, dont 11 ans à la mer.

PIAT (Charles), second maître, 797-T-28; 16 ans 4 mois de services, dont 3 ans 7 mois à la mer.

MOALIC (Lucien), second maître, 942-T-30; 15 ans 4 mois de services, dont 14 ans à la mer. Cité.

KERBOUL (Francis), maître, 3301-27-2; 18 ans 3 mois de services, dont 10 ans 4 mois à la mer.

BRUAL (Stanislas), maître, 2502-B-28; 17 ans 7 mois de services, dont 10 ans 9 mois à la mer.

QUERAN (René), second maître, 2898-B-30; 14 ans 7 mois de services, dont 9 ans 9 mois à la mer.

MOYSAN (Lucien), second maître, 3187-B-28; 18 ans 1 mois de services, dont 14 ans 5 mois à la mer. Cité.

SALAUN (Jacques), second maître, 3262-B-29; 17 ans 2 mois de services, dont 12 ans 11 mois à la mer. Cité.

BLEGOET (Auguste), second maître, 1126-B-29; 17 ans 2 mois de services, dont 10 ans 6 mois à la mer. Cité.

SAINT-CAST (Armand), premier maître, 235525-2; 20 ans 8 mois de services, dont 5 ans 10 mois à la mer.

LE MOAL (Guillaume), second maître, 87-26-2; 20 ans 4 mois de services, dont 10 ans 5 mois à la mer.

Radiotélégraphistes volants de l'aéronautique.

BUANIC (Pierre), premier maître, 2896-B-29; 16 ans 7 mois de services, dont 13 ans 4 mois à la mer. Cité.

JOLLY (Joël), maître, 451-Biz-27; 15 ans 9 mois de services, dont 9 ans 8 mois à la mer. Cité.

Radariste.

GUICHARD-TOINET (Henri), maître, 4557-C-30; 15 ans 7 mois de services, dont 8 ans à la mer.

Radiotélégraphistes volants

LEMOINE (André), second maître, 3518-B-37; 8 ans 7 mois de services, dont 6 ans 6 mois à la mer.

DEMACON (Lucien), second maître, 5096-C-28; 17 ans 7 mois de services, dont 10 ans 3 mois à la mer.

Radiotélégraphistes.

MARTIN (Yves), maître, 4350-27-3; 18 ans 7 mois de services, dont 11 ans 6 mois à la mer.

LEPOIX (Léon), maître, 2012-C-28; 18 ans 1 mois de services, dont 9 ans 3 mois à la mer. Cité.

GUEZENOC (Yves), maître, 945-27-2; 19 ans 2 mois de services, dont 11 ans à la mer.

THOMAS (Pierre), second maître, 946-B-29; 17 ans 3 mois de services, dont 11 ans 5 mois à la mer.

HAVARD (Georges), second maître, 4564-C-30; 15 ans 8 mois de services, dont 8 ans 6 mois à la mer.

COURS

élémentaire

DE

RADIO

Electricité

par Michel ADAM

— Ingénieur E. S. E. —

CHAPITRE XI (suite)

Les postes-secteur

L'alimentation directe par le secteur offre de précieux avantages, parmi lesquels la propreté, la commodité, l'économie d'entretien, grâce à un rendement très supérieur à celui d'une batterie d'accumulateurs avec chargeur, la possibilité d'obtenir les hautes tensions de 250 à 300 volts nécessaires pour l'alimentation à basse fréquence puissante et de bonne qualité.

Il y a une quinzaine d'années, la sensibilité et la sélectivité étaient exclusivement recherchées dans les superhétérodynes ou changeurs de fréquence permettant de recevoir sur un petit cadre orientable, qui confère lui-même une sélectivité dans l'espace.

Mais le superhétérodyne a les inconvénients de ses qualités. L'emploi des battements de moyenne fréquence implique l'apparition de deux réglages de l'oscillateur. A ces deux réglages principaux peuvent s'en superposer d'autres, provenant des harmoniques de l'oscillateur. Et il naîtra aussi des interférences entre le premier battement d'une émission et le second d'une autre émission. Des signaux télégraphiques sur grandes ondes peuvent également agir directement sur les étages de moyenne fréquence de l'appareil.

En outre, l'hétérodyne agit comme un petit émetteur local, qui peut bruyiller les voisins lorsqu'on reçoit sur antenne.

Il y a aussi le bruit de « souffle » provenant des interférences des ondes de haute fréquence et des battements de moyenne fréquence, à l'intérieur de l'appareil.

La qualité de la reproduction est souvent altérée par l'oscillation de la lampe changeuse de fréquence, comme par l'excès de la sélectivité, qui supprime une partie de la modulation dans les circuits à moyenne fréquence.

Enfin, la moyenne fréquence se propage parfois dans les étages à basse fréquence, d'où oscillation et bruit de « souffle ».

Montages à amplification directe

Les montages à amplification directe en haute fréquence ne possèdent pas d'oscillateur local, mais des étages d'amplification à résonance ou à transformateurs à haute fréquence accordés, avec lampes à écran

de grille. Ces lampes ont une capacité interne nuisible très faible, un grand pouvoir amplificateur et beaucoup de stabilité. Leur emploi nécessite des blindages et des filtres, si bien que ces montages, en principe très simples, sont, en pratique, fort compliqués.

Ces appareils comportent un, deux ou trois étages d'amplification haute fréquence, une détectrice et un ou deux étages basse fréquence.

Le récepteur possède un régulateur antifading qui permet, par réglage automatique de l'amplification, d'éviter aux variations excessives de puissance produites par le phénomène de l'évanouissement des ondes. Un appareil de contrôle indique que le réglage de l'accord est bien correct, quel que soit le réglage de la puissance.

Il reste des perfectionnements à réaliser dans l'alimentation totale par le secteur. Il importerait, surtout, de munir l'appareil d'un dispositif de protection contre les variations de tension du réseau, qui sont souvent fort grandes dans les secteurs régionaux.

On a déjà réalisé le réglage unique et perfectionné le régulateur de puissance, pour supprimer les inconvénients pratiques de l'évanouissement des ondes et l'ennui d'avoir à ma-

Le montage des appareils s'améliore constamment par l'emploi de la construction métallique, ainsi que par la mise en œuvre de moyens précis et perfectionnés.

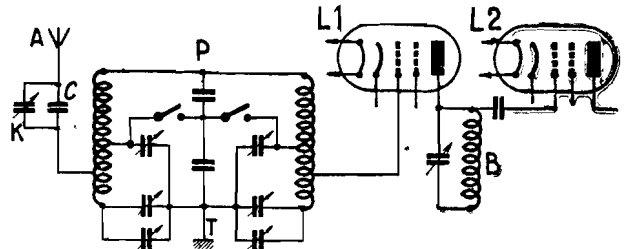


Fig 123. — Schéma de principe du préselecteur du montage à superinductance et de l'amplificateur à haute fréquence. — A, antenne ; C, condensateur de couplage de l'antenne ; K, condensateur variable d'appoint pour régler le couplage de l'antenne ; P, filtre préselecteur ; T, prise de terre ; L1, L2, lampes à écran à chauffage indirect ; B, autotransformateur accordé

nœuvrer constamment le « volume de son ».

Enfin, les appareils récepteurs sont conçus de manière à éviter les oscillations propres et des reradiations dans l'antenne, qui les transforment en petits émetteurs locaux, pour la plus grande gêne des voisins.

La superinductance

Un perfectionnement aux récepteurs a été réalisé sous le nom de « superinductance ». Ce procédé tend à donner aux postes du type à résonance, l'extrême sélectivité compatible avec la musicalité.

On sait qu'en général, le maximum de sélectivité est obtenu par le changement de fréquence. Malheureusement, le superhétérodyne fait payer assez cher cet avantage. Il faut, d'abord, apporter beaucoup de soin aux étages à moyenne fréquence, si l'on veut conserver à la reproduction les notes musicales élevées. En général, on peut dire que, trop souvent, les harmoniques élevés de la modulation ne « passent » pas, d'où déformation du timbre.

Par contre, il passe beaucoup d'autres harmoniques indésirables, qui se traduisent par des sifflements sur des notes musicales variées. On accuse souvent à tort la station d'émission et les émissions voisines. Beaucoup d'interférences sont produites par les harmoniques de l'oscillatrice, qui suscitent des battements avec les fréquences d'autres émissions.

L'auditeur est placé en face d'un dilemme qui consiste, pour lui, à choisir la sauce à laquelle il préfère être mangé. Autrement dit, il lui faut posséder un superhétérodyne très sélectif et entendre les sifflements des harmoniques ; ou bien avoir un appareil à résonance moins sélectif et entendre le sifflement d'interférence entre les stations voisines. La préférence serait, en principe, en faveur des appareils à résonance, car, ne comportant pas d'oscillatrice, ils garantissent contre les surprises des accrochages intempestifs.

N'ENVOYEZ PAS D'ARGENT

PASSEZ VOS COMMANDES SEULEMENT

TRANSFOS ALIMENTATION CUIVRE

6,3 V — 75 mA 820. 6,3 V — 75 mA 1.190.

E BENISTERIES

Vernies au tampon avec baffle (55x26x30) 1.350
Cache nickelé réglable pour HP et cadran 225.

TOURNE-DISQUE

Châssis-bloc altern. 110-220 V. avec plateau, arrêt autom. complet 5.950
Bras p. P.U., seul ... 1.245

SURVOLTEUR-DEVOLTEUR 110 V, avec voltm. ... 1.560.

AMPLI-VALISE 9 W. P.P. Le HP 24 cm. incorporé dans la valise avec tourne-disque, p.-up. arrêt autom., etc. Délai 10 jours.

HP 35 cm. pr SONORISATION et CINEMA 30-40 W. Excit. et transf. site sur demande. Délai : 15 jours.

FIL CABLE AMERICAIN DIELA 7/10 cuivre le m. : 6.50 par 50 m. . 5.50 — Fil d'acier 20 brins par 50 m. : 3.50

LAMPE DE POCHE DYNAMO ROTARY EXCELL. 680.
(Remise par quantité)

LAMPOMETRE EXCEL. QUALITE ... 9.950 EN MALLETTE METAL. SUPPLEMENTAIRE 300.

Boutons blancs moyens : 12. — Cordon avec fiche cuivre 55. Supports oct. : 7.50. — Mignon : 7.

CADRAN. — C.V. — CONDENSATEURS. — H.P. — CHASSIS BLOCS ET M.F. — POTENTIOMETRES. — LAMPES, etc...

NI
SOLDE
NI
FIN-SERIE



TOUTES
LES
PIECES
DETACHEES

Toutefois, le superhétérodyne a fait un grand progrès par l'emploi du filtre de bande, qui canalise, en quelque sorte, la moyenne fréquence entre des berges nettes, encadrant un chenal profond et régulier de 8 à 9 kilocycles par seconde. L'emploi du filtre de bande, dont la construction est adaptée spécialement à la moyenne fréquence, semblait réservé exclusivement aux changeurs de fréquence.

La « superintendance » a changé nos idées sur ce point. Il s'agit, en effet, d'un montage du type à résonance, dont la première lampe amplificatrice à haute fréquence est précédée d'un « présélecteur », sorte de filtre qui joue le rôle du filtre de bande dans les superhétérodynes, avec cette différence qu'au lieu d'être accordé une fois pour toutes sur une moyenne fréquence constante, il s'accorde pour chaque réglage sur la haute fréquence du poste à recevoir, préalablement à toute amplification et à toute détection.

Quant au terme même de « superinductance », il rappelle à la fois la nature des circuits (une inductance d'un type supérieur obtenue en bobinant du fil divisé) et leur objet obtenir une sélectivité comparable à celle d'un superhétérodyne.

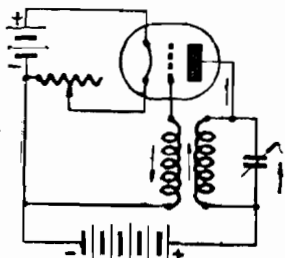


Fig. 124. — Schéma indiquant le fonctionnement d'un générateur d'oscillations à lampe triode.

Présélecteur et circuits d'accord

La figure 123 représente le montage de ce présélecteur, avec ses connexions vers l'antenne et vers l'amplificateur. Placé avant la première amplificatrice, il évite les interférences de transmodulation, qui ne pourraient être supprimées, une fois produites, amplifiées et détectées. L'objet du filtre est de donner une courbe de résonance telle que l'intensité des émissions voisines de l'émission écoutée soit réduite dans des proportions considérables, qui permettent à coup sûr d'éliminer la perturbation.

Après le double accord du filtre de bande, on trouve un troisième accord suivant la première amplification. Le circuit anodique accordé est monté en autotransformateur.

Le décrement des bobines a été réduit au minimum, grâce à l'emploi de fil très divisé, c'est-à-dire d'un fil constitué par un toron de 15 brins de 0,1 mm., isolés chacun par un gainage, et d'un blindage métallique des enroulements. Le rapport de la résistance en ohms à l'inductance en henrys, qui, pour l'onde de 200 mètres, est de 80.000 en général, a été abaissé à 50.000 pour les bobines de la superinductance.

Un soin particulier doit être apporté à la fabrication des pièces détachées. Alors que, pour les ondes longues, les enroulements se présentent sous forme de galettes, pour les ondes courtes, on emploie des bobines bien aérées, faites avec un fil toroné à 15 brins isolés de 0,1 mm. de diamètre chacun (Litzendraht). Une imprégnation qui n'introduit que des pertes légères, protège ces enroulements contre l'humidité.

Les condensateurs variables ont une double originalité : leur petitesse et leur précision. De forme rectangulaire, dans leur boîtier blindé, à peine plus grand qu'une boîte d'allumettes, ces condensateurs ont un écart entre lames de 0,2 mm. seulement, avec une approximation de 0,001 mm, et leur capacité maximum est de 0,650 millième de microfarad. Chaque tourillon de l'axe des plaques mobiles est isolé par une substance diélectrique à faible perte. Les trois condensateurs variables d'accord et de résonance sont montés dans un châssis blindé. Ils sont commandés par un bouton unique qui, outre la syntonisation, provoque la commutation des gammes de longueurs d'onde et d'interrupteur général d'alimentation.

La graduation unique de cet ensemble de trois condensateurs variable est établie directement en longueurs d'onde, ce qui simplifie considérablement la recherche des émissions et dispense l'auditeur de procéder préalablement à l'étalonnage de son récepteur.

CHAPITRE XII

Les générateurs à lampes

La lampe triode ne se contente pas de recevoir les oscillations électriques et de les transformer par détection, modulation ou amplification à haute, moyenne, ou très basse fréquence. Elle est aussi susceptible de les engendrer par une sorte d'effet de réversibilité, si fréquent en électricité. Nous avons déjà montré que les collecteurs d'onde, cadre ou antenne, peuvent jouer le rôle de radiateurs d'ondes. De même, les lampes peuvent faire office d'émettrices comme de réceptrices. Le choix de la fonction dépend uniquement de la façon dont les circuits sont constitués et groupés.

Pour engendrer les oscillations, la lampe peut être pourvue d'un circuit oscillant intercalé entre la plaque et le filament. A ce circuit est couplé le circuit de la grille, au moyen d'une bobine appropriée, ou bien au moyen d'une prise établissant entre les circuits de plaque et de grille, une liaison conductrice ou par capacité. Examinons ce qui se passe lorsque le schéma est, par exemple, celui de la figure 124.

Dès qu'on allume la lampe, un courant s'établit, comme nous le savons, dans le circuit de plaque, sous l'influence de la tension positive de la pile de plaque, qui aspire les électrons négatifs émis par le filament. Ce courant ne s'établit pas in-

stantanément, notamment par suite de la présence de la bobine de self-induction, qui contrarie son passage. Il met donc un certain temps pour croître depuis zéro jusqu'à sa valeur normale, et cette variation tend à créer des oscillations électriques entre la bobine et le condensateur.

Or, nous avons précisé que la grille était couplée à la plaque par un conducteur, par une capacité ou par une bobine, comme c'est le cas de la figure. Les variations du courant de plaque se transmettent donc en partie sous forme de variations correspondantes de la tension de la grille. Nous avons vu que, suivant sa valeur, la tension de grille peut accélérer ou retarder le cheminement des électrons du filament vers la plaque.

Si les connexions sont telles que les variations de la tension de grille tendent à amplifier celles du courant de plaque, les oscillations croissent jusqu'à une amplitude maximum, qui dépend des caractéristiques de la lampe, et il s'établit un ré-

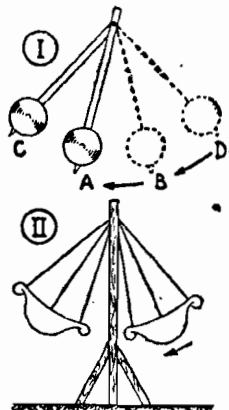


Fig. 125. — Amplification et entretien des oscillations. — I, du balancier d'une pendule ; II, de la nacelle d'une balance.

gime d'ondes entretenues sur une fréquence déterminée par les constantes du circuit oscillant.

La petite quantité d'énergie prélevée sur le circuit de plaque et renvoyée à ce circuit après application à la grille et amplification, suffit à entretenir les oscillations dans le circuit de plaque. Tout se passe comme si, à chaque oscillation, la grille donnait une petite impulsion supplémentaire pour accroître l'amplitude des vibrations, dans la période d'établissement, et pour l'entretenir ensuite, en dépit des causes d'amortissement : pertes, résistance, frottement.

C'est une expérience que chacun peut faire sur le pendule d'une horloge et sur la nacelle d'une balance (fig. 125). Un petit choc donné à la main sur la nacelle, et répété à chaque va-et-vient, finit par accroître l'amplitude d'oscillation dans des proportions élevées, voire même dangereuses. Cette même impulsion, donnée ensuite de temps à autre, empêche l'oscillation de s'amortir. Le dispositif d'échappement à ancre placé sur les montres et les pendules, n'a pas d'autre rôle que celui de donner à chaque va-et-vient cette petite chiquenaude qui entretient le mouvement.

L'entretien des oscillations.

Il est facile de se faire une idée de l'entretien des oscillations dans la lampe triode. Supposons que le circuit de grille emprunte aux oscillations du circuit de plaque le $1/10^e$ de leur énergie. Si cette énergie est amplifiée dix fois par la lampe, ce petit manège apporte au circuit de plaque une énergie de $0,1 \times 10 = 1$, égale à celle dont on disposait primitivement dans ce circuit. On aurait donc, pour employer une expression vulgaire, mais imagée, « doublé la mise ». Or, ce n'est pas tout. Cette même énergie doublée recommence à envoyer dans le circuit de grille le $1/10^e$ de sa valeur, soit 0,2, ce qui, après amplification, donne 2 à ajouter à l'énergie déjà doublée, soit 4 au total ; on a encore « doublé la mise ». En moins d'un millième de seconde, l'énergie oscillante dans le circuit de plaque s'est accrue à pas de géant, et est représentée par

$$1 + 1 + 2 + 4 + \dots$$

somme qui croîtrait vite indéfiniment si l'amplification n'était limitée par des crochets qui terminent, à ses deux extrémités, la courbe caractéristique.

Toutefois, pour que la lampe oscille, il est indispensable, non seulement que le couplage de la grille et de la plaque soit fait dans le sens convenable, mais encore qu'il soit assez serré, pour venir à bout des résistances susceptibles de gêner l'oscillation.

Au seuil de l'amorçage, c'est-à-dire lorsque la grille emprunte à la plaque le minimum d'énergie compatible avec l'oscillation, la fréquence des oscillations correspond très sensiblement à la fréquence propre du circuit oscillant de la plaque.

(A suivre.)

Service Abonnements

- Nous rappelons à nos abonnés :
- 1° Qu'ils ne peuvent être mis en service qu'à partir du numéro suivant la réception du versement.
 - 2° Que vu les frais de poste, nous ne pouvons répondre à aucune demande de numéros déjà parus non accompagnés de 10 fr. en timbres par exemplaire.
 - 3° Que le cours de Radio-Electricité de M. Michel Adam commence avec le n° 733. Or, nous ne possédons à l'heure actuelle que les numéros partant du 739, sauf les numéros 747 et 748, qui sont épuisés.
 - 4° Tout changement d'adresse doit être accompagné de la dernière bande d'envoi, ainsi que de 10 francs en timbres pour frais.

LE CALCUL DES RESISTANCES

F. — Mesures des résistances.

I. — Mesure de la résistance (valeur ohmique en courant continu.)

Pont de Wheatstone. (fig. 3).

R est une résistance connue ;
X est la résistance à mesurer ;
AB fil résistant sur lequel se déplace le curseur.

Un galvanomètre sensible M est placé dans la diagonale CD.

On déplace D jusqu'à avoir le courant nul dans M.

$$\text{On a : } X = \frac{R \cdot DB}{AD}$$

Si R est fixe, on peut graduer la longueur AB en ohms, pour obtenir une lecture directe de X.

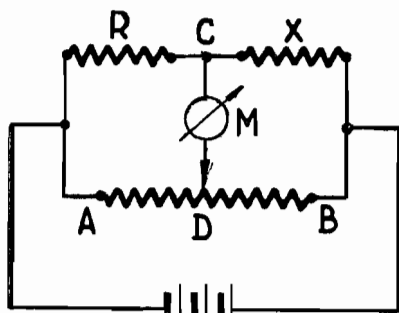


Figure 3

II. — Mesure de la résistance en haute fréquence.

a) Méthode calorimétrique (fig. 4).

On fait passer dans le circuit à étudier un courant i de H.F., mesuré au moyen d'un ampèremètre thermique.

Soit t le temps pendant lequel passe le courant.

Pour apprécier l'échauffement du fil de l'enroulement étudié, on fait au pont de Wheatstone (en courant continu), la mesure de la résistance avant l'expérience et aussitôt après la coupure du courant H.F.

Soient r_0 et r_1 ces résistances.

r_1 diffère de r_0 , à cause du coefficient de température.

On attend ensuite que la bobine soit refroidie, de telle sorte que sa résistance au pont de Wheatstone soit revenue à la valeur r_0 .

On s'arrange alors pour produire en un temps t' très peu différent de t , le même échauffement, en prenant un courant continu (ou B.F.) I' .

On connaît la résistance moyenne $1/2 (r_0 + r_1)$ de l'enroulement pour ce courant I' .

L'égalité des échauffements donne :

$$\frac{1}{2} (r_0 + r_1) I'^2 t' = r \times I^2 t$$

d'où on tire facilement r_x .

b) Méthode de résonance, dite de Paull.

Cette méthode s'applique aux circuits ayant une inductance ; si la résistance à mesurer est en série avec un condensateur de résistance infinie, le circuit étant parcouru par un courant à la fréquence voulue, l'effet de l'inductance peut être annulé par un réglage convenable de la capacité à la résonance, et l'on a, si l'on

mesure le courant I en ampères, correspondant à la résonance et la tension U , en volts.

$$X = \frac{U}{I} \text{ en ohms}$$

Pour ramener la mesure de la résistance X à sa comparaison avec une résistance connue R , on peut adopter le montage de la figure 5.

Les deux circuits étant en résonance, on a :

$$X = R \frac{I_1}{I_1 - I_2}$$

si I_2 est le courant dans le circuit de comparaison, I_1 le courant total.

c) Méthode d'opposition (fig. 6).

Deux circuits alimentés par la source qui débite le courant à haute fréquence, sont montés en dérivation ; le premier comporte la résistance d'inductance L_1 en série avec un condensateur C et l'un des deux enroulements primaires P_1 d'un transformateur sans noyau magnétique ; dans le second se trouve en série la résistance de comparaison R , réglable et non inductive, et le deuxième enroulement primaire du transformateur de mesure. Ces deux enroulements ont une action différentielle, de sorte que, pour des courants égaux dans chacun des deux circuits, le courant dans le secondaire S , fermé sur un indicateur de courant, est nul. Si la capacité C du condensateur est réglée

pour le courant maximum sous la tension fixe, c'est-à-dire pour la résonance, on a

$$X = R$$

L'indicateur de courant sur le secondaire est, en général, un galvanomètre relié aux bornes d'un détecteur. La protection du secondaire contre les phénomènes d'induction qui pourraient être dus aux diverses parties des circuits autres que les enroulements primaires, doit être assurée par un écran magnétique.

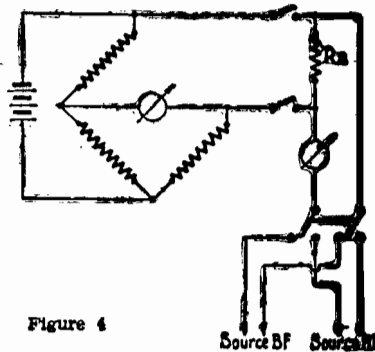
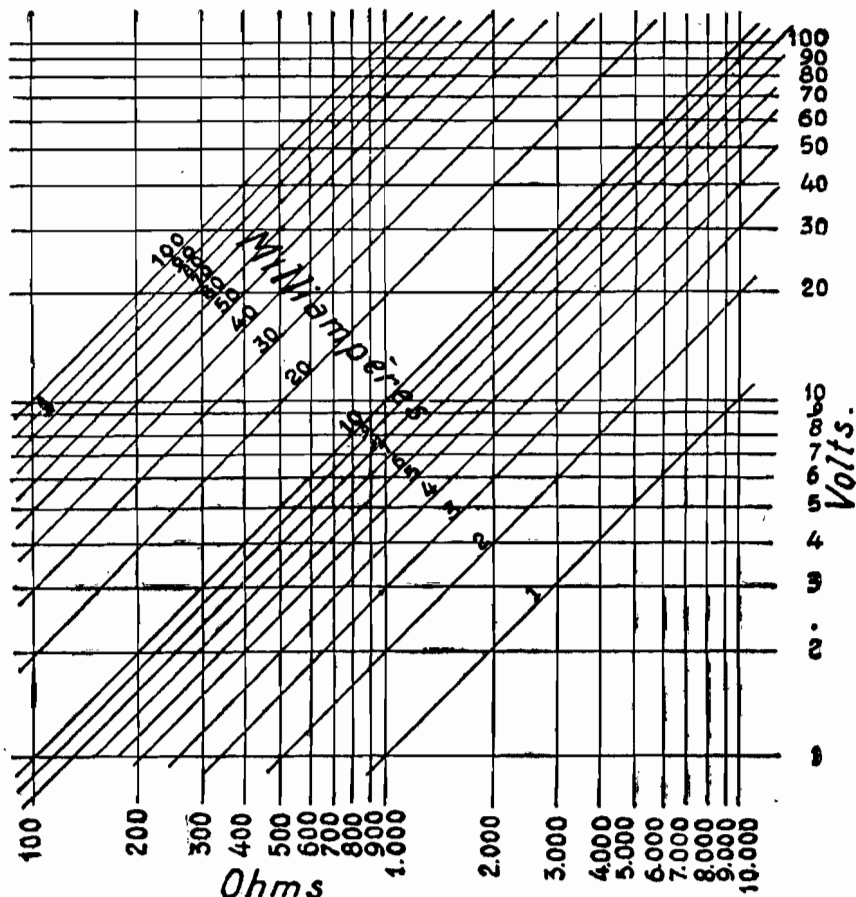


Figure 4

d) Emploi du voltmètre à lampe triode (fig. 7).

La résistance X à mesurer est intercalée dans le circuit de plaque de la lampe triode, tandis qu'un voltmètre mesure la tension de grille. Une résistance potentiométrique permet de régler cette tension



RESISTIVITES ELECTRIQUES DES CORPS SIMPLES
(résistivité ρ en ohms-centimètres, à la température 0 et coefficient α de variation de ρ avec la température)

CORPS	0	ρ	α
Aluminium	0	$2,8 \times 10^{-6}$	39×10^{-4}
Argent	0	1,5	40
Bismuth	0	11	45
Cuivre électrolytique	0	1,54	41
— industriel	0	1,7	40
Fer (ferrite)	0	9,5	40
— (fer pur commercial)	0	12	55
Mercuré	0	94,076	8,8745
Nickel	0	10	60
Or	0	2,1	37
Osmium	20	9,5	42
— (incandescent)	1900-2000	80	—
Platine	0	11	38
Plomb	0	19,5	42
Tantale	Temp. ambiante	16	27
— (incandescent)	1800-2000	90	—
Charbons	Temp. ambiante	—	—
— (pour lampes à arc)	—	9	—
— (fil. de lampes à incandesc.)	A froid	6	—
— (de cornue)	1650-1700	3	—
—	—	7	—
Tungstène	Temp. ambiante	8	39
— (incandescent)	2000-2300	90	—

RESISTIVITES ELECTRIQUES DES ALLIAGES

ALLIAGE	COMPOSITION	0	ρ	α
Argentan	0,56 Cu ; 0,26 Ni ; 0,18 Zn	15	42×10^6	»
Bronze	0,88 Cu ; 0,12 Sn	20	18	5×10^{-4}
Bronze phosphoreux	0,98 Cu ; 0,02 Sn	0	5 à 6	»
Bronze phosphoreux de haute conductibilité	Cu ; < 0,002 Sn	0	1,7 à 2	40 à 30
Bronze silicieux	»	0	1,7 à 3,9	38 à 23
Constantan	0,60 Cu ; 0,40 Ni	18	49	— 0,1 à 0,1
Ferro-nickel (type 4X)	0,74 Fe ; 0,25 Ni ; 0,008 C	20	80	9
Fonte	—	20	75 à 100	»
Fusibles	1/3 Sn ; 2/3 Pb	15	16	»
Invar	Fe ; 0,36 Ni ; 0,002 C	0	75	0
Kruppine	»	20	85	7
Laiton (1 ^{er} titre)	0,66 Cu ; 0,34 Zn	15	5,5	20
— (2 ^e titre)	0,60 Cu ; 0,40 Zn	15	8,5	10
Mallechort	Composition variable	»	22 à 43	4 à 3
Nickeline	0,62 Cu ; 0,20 Zn ; 0,18 Ni	0	33	3,6
—	0,55 Cu ; 0,20 Zn ; 0,25 Ni	0	45	3
Mallechort	0,60 Cu ; 0,25 Zn ; 0,15 Ni	0	30	3,6
Manganin	0,84 Cu ; 0,12 Mn ; 0,15 Ni	18	42	»
Platine-argent	0,33 Pt ; 0,67 Ag	0	28	2,4
Platine iridié	0,90 Pt ; 0,10 Ir	0	24	12
Platinite	Acier au nickel	0	45	30
—	0,46 à 0,48 Ni	0	(env)	(env)
Platinoïde	0,98 mallechort ; 0,02 W	0	33	2
Rhéostatine	Alliage de cuivre et de nickel	0	48	2,5
Rhéostatène	Acier au nickel	0	77	11
Rhéotan	0,53 Cu ; 0,25 Ni ; 0,17 Zn ; 0,05 Fe	0	52,5	4
Nichrome RNC3	Alliage Imphy	15	102	$0,8 \times 10^{-3}$

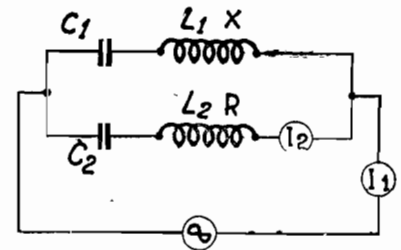


Figure 5

pour que le courant de plaque ait une valeur moyenne nulle. Si k est le coefficient d'amplification et U , la tension de grille, on a :

$$kU + 1.4 XI = 0$$

le second terme étant la valeur maximum de la tension de plaque, où I est la valeur efficace du courant à haute fréquence dans la résistance.

Si l'on substitue à la résistance une capacité C connue et réglée de façon que, pour la même tension de grille U et le même courant I à haute fréquence, la moyenne du courant de plaque soit nulle, on a :

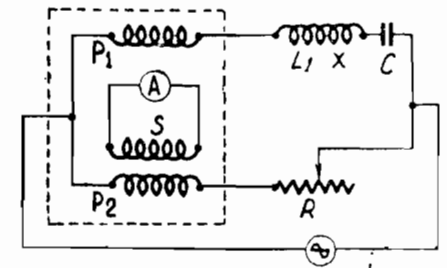


Figure 6

$$kU + \frac{1.4 I}{C \omega} = 0$$

d'où :

$$X = \frac{1}{2\pi f C} \text{ en ohms}$$

où C est donné en farads et f , la fréquence du courant d'alimentation, en périodes par seconde.

e) *Méthode électromagnétique.*

Un électromètre est branché en dériva-

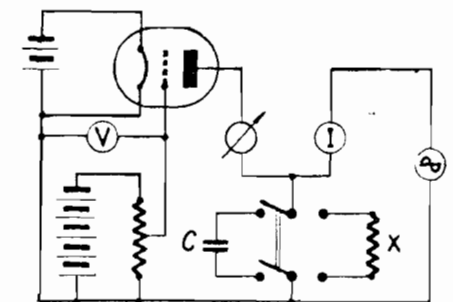


Figure 7

ABONNEZ-VOUS! 220 fr. par an

Clairfilm Le récepteur de qualité

POUR LE REVENDEUR SÉRIeux, POUR L'AUDITEUR EXIGEANT
Clairfinition 5 l. + régul. ; AT5 : super 5 l. alt. ; AT6 : super 6 l. alt.

A. CHOPIN. Constructeur
75, Rue Saint-Maur PARIS (XI^e) — Tél. Roq. : 76-33.
Y. PERONIAU.

TOUT LE MATÉRIEL RADIO
pour la Construction et le Dépannage

ELECTROLYTIQUES — BRAS PICK-UP
TRANSFOS — H.P. — CADRANS — C.V.
POTENTIOMETRES — CHASSIS, etc...

PETIT MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

RADIO-VOLTAIRE
155, Avenue Ledru-Rollin — PARIS (XI^e)
Téléphone : ROQ. 98-64

PUBL RAPHY

tion sur l'inductance L d'un circuit oscillant; le condensateur de ce circuit, après avoir été chargé sous une potentiel U, se décharge dans l'inductance, et l'élongation de l'électromètre est alors proportion-

$$nelle \text{ à } U^2 \frac{L}{2R}, R \text{ étant la résistance à mesurer, intercalée dans le circuit.}$$

Richard WARNER.

DONNEES PRATIQUES

RESISTIVITES INTERNES ET SUPERFICIELLES DE QUELQUES DIELECTRIQUES

Matériau	Résistivité interne en ohms-c/m	Résistivité superficielle pour un degré hygrométrique de 90 pour 100
Ardoise	1 × 10 ⁸	1 × 10 ⁷
Bakélite n° 1	2 × 10 ¹¹	2 × 10 ⁸
Bakélite n° 1558	2 × 10 ¹⁰	9 × 10 ¹⁴
Erable paraffiné	3 × 10 ¹⁰	2 × 10 ⁹
Acajou paraffiné	4 × 10 ¹²	7 × 10 ⁹
Peuplier paraffiné	5 × 10 ¹⁰	2 × 10 ⁹
Celluloïd	2 × 10 ¹⁰	1 × 10 ⁹
Cire à cacheter	8 × 10 ¹⁵	8 × 10 ¹⁵
Cire d'abeilles, jaune	2 × 10 ¹⁵	5 × 10 ¹⁴
Ebonite neuve	1 × 10 ¹⁸	1 × 10 ⁹
Fibre rouge	5 × 10 ⁹	2 × 10 ⁸
Gomme laque	1 × 10 ¹⁰	1 × 10 ¹⁰
Ivoire	2 × 10 ⁸	4 × 10 ⁷
Marbre italien	1 × 10 ¹⁰	2 × 10 ⁷
Mica clair	2 × 10 ¹⁷	5 × 10 ⁹
Micanite	1 × 10 ¹⁵	3 × 10 ⁹
Paraffine	5 × 10 ¹⁸	1 × 10 ¹⁷
Porcelaine émaillée	5 × 10 ¹⁸	6 × 10 ⁸
Porcelaine non émaillée	3 × 10 ¹⁴	6 × 10 ⁷
Quartz fondu	5 × 10 ¹⁸	2 × 10 ⁸

RESISTIVITES DE QUELQUES ISOLANTS

Substances	Résistivité en mégohms par cm ² -cm	Température en °C
Benzine liquide	14 × 10 ⁸	»
Huile de colza	0,1 × 10 ⁸	»
Ebonite	à 1,5 × 10 ⁸	46
Verre ordinaire	28.000 × 10 ⁸	20
Gutta-percha	91 × 10 ⁸	24
—	25 × 10 ⁸	»
—	à 450 × 10 ⁸	»
—	4.000 × 10 ⁸	»
Caoutchouc pur	10.901 × 10 ⁸	14,9
— vulcanisé	3.812 × 10 ⁸	15,1
Air sec	(pratiquement infinie à la température ordinaire.)	»
Mica	84 × 10 ⁸	20
Micanite	2.490 × 10 ⁸	»
— (tissus)	310 × 10 ⁸	»
— (papier)	1.240 × 10 ⁸	30
— (plaque)	2.067 × 10 ⁸	30
Amlante huilée	0,85 × 10 ⁸	»
Huile d'olive	1 × 10 ⁸	»
Papier parcheminé	0,03 × 10 ⁸	20
— ordinaire	0,0485 × 10 ⁸	20
Paraffine	34.000 × 10 ⁸	46
Gomme laque	9.000 × 10 ⁸	»
—	à 2.286 × 10 ⁸	28
Fibre vulcan. noire	68 × 10 ⁸	»
— rouge	10 × 10 ⁸	»
— blanche	10.901 × 10 ⁸	»
Bois naturel	572 × 10 ⁸	»
— paraffiné	3.690 × 10 ⁸	»
— goudronné	1.670 × 10 ⁸	»
— de noyer	53 × 10 ⁸	»

Les unités mécaniques

Les unités mécaniques se répartissent en dix catégories.

Vitesse

La vitesse est l'espace parcouru par un mobile pendant l'unité de temps. C'est une longueur divisée par un temps.

On distingue deux sortes de vitesses :

— la vitesse linéaire ;

— la vitesse angulaire.

La vitesse linéaire est la vitesse d'un mobile se déplaçant en ligne droite.

Le symbole d'une vitesse linéaire est V.

$$On \text{ a } V = \frac{L}{T}$$

L'unité CGS de la vitesse linéaire est le centimètre par seconde, dont l'abréviation est cm/s. C'est la vitesse d'un mobile qui parcourt une longueur d'un cm. en une seconde.

Les unités pratiques sont :

— le mètre par seconde, dont l'abréviation est m/s.

— le kilomètre par heure, dont l'abréviation est km/h. C'est la vitesse d'un mobile qui parcourt une longueur d'un kilomètre en une heure.

La vitesse angulaire est la vitesse d'un mobile tournant autour d'un axe. C'est également, l'angle dont tourne le mobile pendant l'unité de temps.

Le symbole de la vitesse angulaire est ω (lettre grecque oméga).

L'unité CGS de la vitesse angulaire est le radian par seconde. C'est la vitesse d'un mobile qui, suivant une circonférence, parcourt en une seconde un arc égal au rayon.

L'unité pratique de la vitesse angulaire est le tour par minute, dont l'abréviation est t/m et le symbole n. C'est la vitesse d'un mobile qui parcourt une circonférence en une minute, ou qui fait un tour sur lui-même en une minute.

Il est à remarquer qu'un mobile animé d'une vitesse angulaire possède également une vitesse linéaire, qui dépend à la fois de la vitesse angulaire et de la distance qui le sépare du centre de rotation.

Accélération

L'accélération est la quantité dont varie la vitesse d'un mobile pendant l'unité de temps.

Le symbole de l'accélération est A ou γ (lettre grecque gamma).

L'unité CGS de l'accélération est le centimètre-seconde par seconde dont l'abréviation est cm/s/s. C'est l'accroissement de vitesse d'un mobile qui, en une seconde, voit sa vitesse s'accroître de un centimètre par seconde.

L'unité pratique est le mètre-seconde par seconde dont l'abréviation est m/s/s.

C'est l'accroissement de vitesse d'un mobile qui, en une seconde, voit sa vitesse s'accroître d'un mètre par seconde.

Il est à noter que l'accélération est positive lorsqu'elle tend à accroître la vitesse du mobile, tandis qu'elle est négative lorsqu'elle tend à diminuer cette vitesse.

Un cas particulier est l'accélération de la pesanteur, dont le symbole est g, et qui est l'accroissement de vitesse d'un mobile tombant librement dans le vide.

A Paris, g vaut 980,665 centimètres-seconde par seconde.

Rappelons que le poids d'un corps est égal au produit de la masse de ce corps par l'accélération de la pesanteur.

Force

Une force est toute cause capable de modifier la vitesse d'un corps. C'est le produit d'une masse par une accélération.

Le symbole de la force est F. On a F = my.

L'unité CGS de force est la dyne, dont le symbole est d. C'est la force qui donne à une masse d'un gramme une accélération d'une unité CGS, c'est-à-dire d'un centimètre-seconde par seconde.

Les unités pratiques sont :

— la mégadyne, dont l'abréviation est Md.

— le kilosthène, dont l'abréviation est ksn.

— l'hectosthène, dont l'abréviation est hsn.

— le décasthène, dont l'abréviation est dasn.

— le sthène, dont l'abréviation est sn.

Le sthène est la force qui donne à une masse d'une tonne un accroissement de vitesse d'un mètre-seconde par seconde. Le sthène est l'unité du système MTS et vaut 1 dyne × 10⁸.

— le décisthène, dont l'abréviation est dsn.

— le centisthène, dont l'abréviation est csn.

— le millisthène, dont l'abréviation est msn.

Il est à noter que l'accélération de la pesanteur g étant à Paris de 980,665 centimètres-seconde par seconde, on en déduit que :

- 1 tonne-poids vaut 9,8 sthènes ;
 - 1 kilogramme-poids vaut 0,98 csn ;
 - 1 gramme-poids vaut 0,0098 ms n ;
 - 1 milligramme-poids vaut 0,98 dyne.
- Le kilogramme-poids, qui est l'unité MKS, est la force avec laquelle une masse d'un kilogramme est attirée vers la terre.

Travail ou énergie

C'est la manifestation d'une force. C'est le produit d'une force par un déplacement.

Le symbole du travail est W, ou A, ou T. On a T = FL.

L'unité CGS de travail est l'erg. C'est le travail fourni par une dyne dont le point d'application se déplace d'un centimètre dans la direction de la force. L'erg prend également le nom de dyne-centimètre.

Les unités pratiques sont :

— le mégadyne-centimètre, dont l'abréviation est Md/cm, et qui vaut 1 million de dynes.

— le mégajoule, dont l'abréviation est MJ.

— le kilojoule, dont l'abréviation est kJ, et qui est l'unité MTS. C'est le travail fourni par un sthène dont le point d'application se déplace d'un mètre dans la direction de la force.

1 kilojoule vaut 1 erg × 10¹⁰, c'est-à-dire 102 kilogrammètres.

— Le joule dont l'abréviation est J, et qui vaut 1 erg × 10⁷, c'est-à-dire 0,102 kilogrammètre.

— le kilogrammètre, dont l'abréviation est kgm, et qui est l'unité MKS. C'est le travail fourni par 1 kilogramme-force dont le point d'application se déplace d'un mètre dans la direction de la force.

— le kilogrammètre vaut 9,81 joules.

— le cheval-heure, dont l'abréviation est ch. h. C'est le travail effectué pendant une heure par une machine ayant une puissance d'un cheval. Il est égal à 75 × 3.600 = 270.000 kilogrammètres.

Puissance

La puissance est le travail effectué pendant l'unité de temps.

Le symbole de la puissance est P.

$$\text{Ou } P = \frac{W}{T}$$

L'unité CGS de puissance n'a pas de nom spécial.

C'est l'erg par seconde, dont l'abréviation est erg/s ; l'erg par seconde est la puissance qui produit un travail d'un erg par seconde.

Les unités pratiques sont :

- le kilowatt, dont l'abréviation est kW, et qui est l'unité MTS. C'est la puissance qui produit 1 kilojoule par seconde, c'est-à-dire 10^{10} ergs par seconde.
- l'hectowatt, dont l'abréviation est hW.
- le watt, dont l'abréviation est W.
- C'est la puissance qui produit un joule par seconde, c'est-à-dire 10^7 ergs par seconde.
- le milliwatt, dont l'abréviation est mW.
- le microwatt, dont l'abréviation est μ W.
- le poncelet, qui est l'unité MKS. C'est une puissance correspondant à 100 kilogrammètres par seconde. Le poncelet vaut 981 watts.
- le cheval vapeur, dont l'abréviation est CV, ou cheval, dont l'abréviation est ch. C'est la puissance correspondant à 75 kilogrammètres par seconde, soit 736 watts.
- le horse-power, qui est une unité anglaise valant 746 watts, et qui correspond donc à peu près au cheval-vapeur.
- le kilogrammètre par seconde, dont l'abréviation est kgm/s, et qui est l'unité MKS. C'est la puissance correspondant à 9,81 watts, c'est-à-dire $1/100$ de poncelet, $1/75$ de cheval.

Pression

La pression est la force exercée sur l'unité de surface.

Le symbole de la pression est P.

L'unité CGS de pression est la barye. C'est la pression uniforme qui, répartie sur une surface de 1 centimètre carré, produit un effort total d'une dyne.

Les unités pratiques sont :

- la mégabarye.
- le myriapièze, dont l'abréviation est mapz.
- l'hectopièze, dont l'abréviation est hpz.
- le pièze, dont l'abréviation est pz, et qui est l'unité MTS.
- C'est la pression uniforme qui, répartie sur une surface de 1 mètre carré, produit un effort total de 1 sthène.
- le pièze vaut 10.000 baryes.
- le centipièze, dont l'abréviation est cpz.
- le kilogramme-poids par millimètre carré, dont l'abréviation est kg/mm², et qui vaut 0,98 mapz.
- le kilogramme-poids par centimètre carré, dont l'abréviation est kg/cm², et qui vaut 0,98 hpz.
- le kilogramme-poids par décimètre carré, dont l'abréviation est hg/dm², et qui vaut 0,98 pz.
- le kilogramme-poids par mètre carré, dont l'abréviation est kg/m², et qui vaut 0,98 cpz.
- le bar, employé pour mesurer la pression atmosphérique, et qui vaut 1 million de baryes.
- le millibar, ou millièmiè partie du bar, c'est-à-dire 1.000 baryes.

Nota. — La pression atmosphérique est de 76 centimètres de mercure. Le poids spécifique du mercure étant de 13,6 grammes par centimètre carré, cette pres-

sion correspond à $76 \times 13,6 = 1.033$ grammes par centimètre carré, et comme un gramme-poids vaut 980,665 dynes, cette même pression correspond à $1.033 \times 980,665 = 1.013,615$ baryes, soit environ 1.000 millibars, et prend le nom d'atmosphère.

Moment d'inertie

Il caractérise l'énergie emmagasinée dans un corps en mouvement de rotation. C'est le produit de la masse d'un mobile tournant autour d'un axe par le carré de sa distance à l'axe.

Le symbole du moment d'inertie est K. L'unité CGS de moment d'inertie est le gramme-masse/centimètre carré, qui est le moment d'inertie d'une masse d'un gramme placée à un centimètre de son axe de rotation.

Couple

Le couple est la résultante de deux forces égales et de sens contraires exerçant leur action sur un mobile.

C'est le produit d'une force par la distance qui la sépare de l'autre.

Le symbole du couple est C. L'unité CGS de couple est la dyne-centimètre, qui est le couple produit par deux forces d'une dyne distantes d'un centimètre.

Impulsion

C'est le produit d'une force par un temps.

L'unité CGS d'impulsion est la dyne-seconde, qui est l'impulsion donnée par une force d'une dyne s'exerçant pendant une seconde.

Quantité de mouvement

C'est le produit d'une masse par sa vitesse. L'unité CGS de quantité de mouvement est le gramme masse centimètre/seconde, qui est la quantité de mouvement d'une masse d'un gramme possédant une vitesse d'un centimètre par seconde.

A. P. PERRETTE.



Une Situation d'avenir en étudiant chez soi

DESSIN INDUSTRIEL RADIO

Méthode d'enseignement INÉDITE, EFFICACE et RAPIDE sous la direction de professeurs de valeur.

Préparation aux diplômes de :
DESSINATEUR CALQUEUR
DESSINATEUR DÉTAILLANT
DESSINATEUR PROJETEUR
C. A. P.

BACCALAURÉATS TECHNIQUES
des carrières séduisantes et bien rémunérées

Méthode d'enseignement technique et pratique comportant des travaux à domicile et à l'école.

Préparation aux diplômes de :
MONTEUR
CHEF MONTEUR
SOUS-INGÉNIEUR, etc.
PRÉPARATION
AUX EXAMENS OFFICIELS

...un métier nouveau aux perspectives illimitées.

Nos services d'Orientation Professionnelle et de placement sont à la disposition de nos élèves.

DOCUMENTATION GRATUITE
(SPECIFIER LA BRANCHE CHOISIE)

Téléphone
KLEber 81-75



PUBL. BONNANGE

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE 11, RUE CHALGRIN - PARIS (16^e)

COURS DU SOIR (Montage et dépannage).
COURS DU JOUR (Cours professionnel d'apprentissage).
CONSULTEZ-NOUS ! Bourses accordées. Nombre de places limité.

POUR LA BELGIQUE, S'ADRESSER
I. P. P. 33, rue VANDERMAELEN à BRUXELLES-MOLENBEECK

RETOUR SUR L'EXPOSITION DU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

Le collaborateur-philosophe qui a rendu compte, dans notre précédent numéro, de l'exposition du Centenaire de la Télégraphie électrique, et du 25^e anniversaire de la Société des Radioélectriciens, s'est extasié devant des appareils de laboratoire, qui intéressent certes nos lecteurs, mais moins sans doute que des réalisations pratiques, d'une application plus immédiate.

fournit des oscillations dites de relaxation, très riches en harmoniques, dans lesquelles on « pêche », à l'aide de circuits oscillants accordés, les fréquences dont on a besoin. D'harmoniques en harmoniques, on établissait une chaîne, partant à un bout des fréquences chronométriques, de l'ordre de 1 ou 2 périodes par seconde, pour aboutir, à l'autre bout, aux hyperfréquences, dont on mes-

ureusement connue et rigoureusement constante. Montons sur l'arbre d'un tel moteur un disque à trous, analogue aux anciens disques de télévision : éclairons les trous et plaçons derrière une cellule photoélectrique : la fréquence du courant ondulé fourni par la cellule sera égale à la vitesse du rotor multipliée par le nombre de trous du disque. C'est donc une multiplication mécanique, qui donne encore une mesure rigoureuse.

Plaçons maintenant, devant le disque à trous, un second disque exactement semblable au premier et actionné, lui aussi, par le moteur synchrone, mais par l'intermédiaire d'un engrenage démultiplicateur : la fréquence du courant procuré par la cellule photoélectrique sera maintenant égale à la somme ou à la différence des fréquences qui seraient fournies par chaque disque séparément.

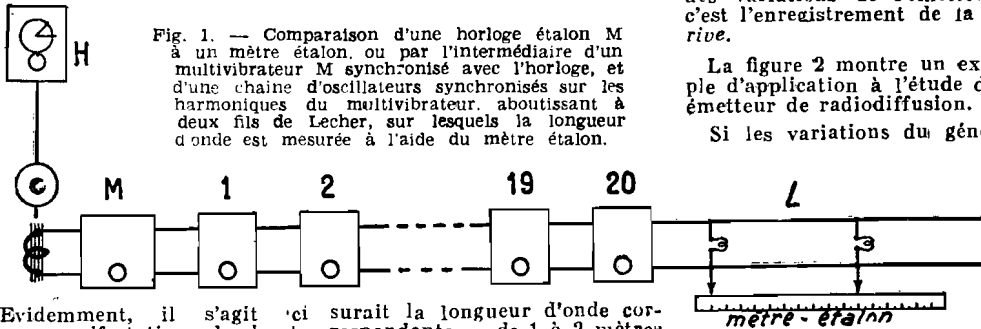
Par exemple, le moteur synchrone tournant à 10 tours par seconde (10,000... tours/sec), prenons deux disques à 100 trous, le premier étant monté sur l'arbre, le second étant actionné par un engrenage réducteur de rapport 1/10.

Le premier disque fournirait la fréquence $100 \times 10 = 1,000$; le second disque donnerait

servent à actionner les appareils de comparaison, sont alimentés par un courant à 1,000 périodes exactement, fourni par le Laboratoire National de Radioléctricité, à partir d'un diapason et d'une horloge, et distribué par les P. T. T. La vitesse de ces moteurs est donc

$100 \times \frac{10}{10} = 100$. Le courant dans la cellule sera à la fréquence $1,000 - 100 = 900$, si les disques tournent dans le même sens, et $1,000 + 100 = 1,100$, s'ils tournent en sens contraires.

Fig. 1. — Comparaison d'une horloge étalon M à un mètre étalon, ou par l'intermédiaire d'un multivibrateur M synchronisé avec l'horloge, et d'une chaîne d'oscillateurs synchronisés sur les harmoniques du multivibrateur, aboutissant à deux fils de Lecher, sur lesquels la longueur d'onde est mesurée à l'aide du mètre étalon.



Evidemment, il s'agit ici d'une manifestation de haute technique, nos margoulinages de récepteurs amateurs n'ont donc pas eu l'honneur d'y figurer, tous les dispositifs qu'ils utilisent étant archi-connus, et surtout d'un fonctionnement mal défini. Il faut reconnaître, d'ailleurs, qu'on ne peut guère nous prendre au sérieux lorsque nous parlons de nos étalonnages de précision — qu'il s'agisse des cadrans ou des pièces détachées — à 20 % près, en plus ou en moins !

La première mesure absolue de fréquence fut effectuée à l'aide du multivibrateur d'Abraham. Cet appareil est constitué par deux étages d'amplification à résistance, la grille d'entrée étant couplée à la plaque de sortie par une capacité : il

servait la longueur d'onde correspondante — de 1 à 2 mètres — par l'écartement de deux nœuds consécutifs sur deux fils parallèles, où se produisaient des ondes stationnaires.

L'oscillateur chronométrique était entretenu, ou stabilisé, par une horloge d'observatoire, et la mesure de longueur d'onde était faite par comparaison avec un mètre étalon. Lorsque tout était stable, chaque circuit intermédiaire était étalonné.

Les appareils exposés aujourd'hui utilisent des principes un peu différents. L'étalon fondamental de fréquence est toujours une horloge de l'observatoire, dont l'erreur ne dépasse pas un millième de seconde par jour. Mais le multivibrateur, dont le fonctionnement était plutôt capricieux, a été remplacé par des systèmes plus pratiques, qui sont les diapasons et les quartz, avec leurs thermostats, pour les étalons de fréquence ; les moteurs synchrones à déphasage continu pour les fréquences intermédiaires, enfin les cylindres enregistreurs, pour la comparaison des fréquences.

En haute fréquence, on opère par battements entre les deux fréquences à comparer ; la moyenne fréquence obtenue bat à son tour avec un troisième

La figure 2 montre un exemple d'application à l'étude d'un émetteur de radiodiffusion.

Si les variations du généra-

teur étudié sont trop importantes, on supprime un ou plusieurs étages de la chaîne. C'est le cas pour l'enregistrement du secteur, présenté au stand, dont la variation est telle qu'un seul battement est utilisé.

Les moteurs synchrones qui

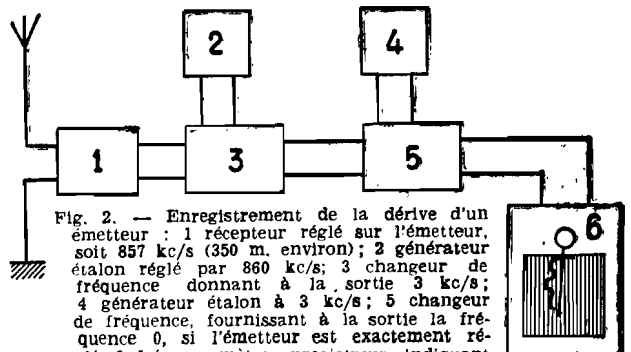
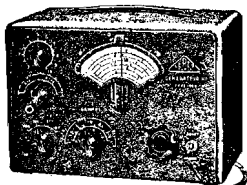


Fig. 2. — Enregistrement de la dérive d'un émetteur : 1 récepteur réglé sur l'émetteur, soit 857 kc/s (350 m. environ) ; 2 générateur étalon réglé par 860 kc/s ; 3 changeur de fréquence donnant à la sortie 3 kc/s ; 4 générateur étalon à 3 kc/s ; 5 changeur de fréquence, fournissant à la sortie la fréquence 0, si l'émetteur est exactement réglé ; 6 fréquences enregistreur, indiquant les écarts en plus ou en moins par rapport à 857 kc/s.



LABORATOIRES LERES

9, Cité Canrobert, Paris-15^e
Suf. 21-52

GÉNÉRATEUR H. F.
100 D
100 kc/s à 30 Mc/s

- grande précision d'étalonnement.
- grande stabilité de la fréquence
- bon fonctionnement de l'atténuateur.

PUBL. RAPPY

NE CHERCHEZ PLUS...

Vous trouverez aux meilleures conditions tout le matériel pour la construction et le dépannage, chez

Électric MABEL Radio

20, rue Saint-Georges, PARIS (9^e) — TRU. 81-09

Grand choix de : condensateurs fixes (papier et mica), ohmiques, résistances, transfo, bras de pick-up, tourne-disques, ébenisteries, grilles, boutons, bobinages, potentiomètres, cordons, châssis, etc...
Catalogue franco sur demande

PUBL. RAPPY

Si le rapport des engrenages était 9/10, on aurait pour le second disque :

$$100 \times \frac{9 \times 10}{10} = 900, \text{ et les bat-}$$

tements seraient : $1.000 + 900 = 1.900$, ou $1.000 - 900 = 100$.

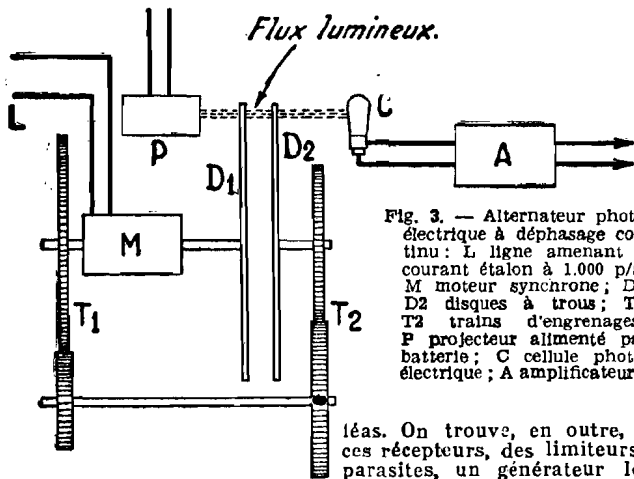


Fig. 3. — Alternateur photo-électrique à déphasage continu : L ligne amenant le courant étalon à 1.000 p/s ; M moteur synchrone ; D1, D2 disques à trous ; T1, T2 trains d'engrenages ; P projecteur alimenté par batterie ; C cellule photo-électrique ; A amplificateur.

léas. On trouve, en outre, sur ces récepteurs, des limiteurs de parasites, un générateur local pour la réception des entretenues en télégraphie, ou pour le rétablissement de l'onde porteuse, en téléphonie, des détecteurs basse fréquence pour la commande des relais, téléimprimeurs, et autres appareils de télémechanique.

L'alimentation des appareils professionnels est toujours stabilisée, soit par des tubes à décharge dérivant de la lampe à néon, soit par des systèmes électromagnétiques. Dans les récepteurs à double changement de fréquence et même dans les changeurs de fréquence simples à pré-repérage, les oscilateurs de changement de fréquence sont, eux aussi, stabilisés par quartz et pourvus d'un indicateur de dérive, prévenant l'opérateur en cas de dérèglement.

Par contre, les émetteurs-récepteurs du type « chalutier », destinés à des bâtiments de pêche ou de cabotage, dont l'opérateur radio n'est pas un spécialiste, sont commandés par

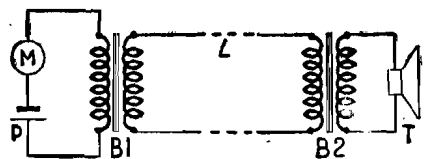


Fig. 4. — Liaison téléphonique par fils, avec suppression du courant porteur : M microphone ; p pile ; B1, B2 transformateurs, dits « bobines d'induction » ; L ligne ; T téléphone.

de la pêche aux harmoniques : la première fois qu'on prend le casque pour régler un tel ensemble, on n'obtient qu'un concert de gazouillis et de piaulements à faire fuir une volée de moineaux, et il faut un certain entraînement pour s'y retrouver.

Ce stand des mesures n'est qu'une annexe du stand général Emission-Réception, qui groupe les émetteurs et récepteurs pour la marine, l'aviation et les postes à terre, ainsi que la Radiodiffusion.

Des récepteurs de grand trafic sont exposés, qui utilisent des dispositifs connus des amateurs : changement de fréquence, simple ou double, amplification HF et MF, filtres MF à quartz, sélectivité variable

des manœuvres aussi aisées que celles qui existent sur les récepteurs d'amateurs les plus simples. Leur alimentation est assurée par batteries, ou par le secteur du bord, à l'aide d'une commutatrice.

L'émission à bande unique est représentée par un ensemble SFR.

On sait que lorsqu'un signal haute fréquence de fréquence F est modulé par un signal basse fréquence de fréquence f, l'antenne émet trois fréquences distinctes qui sont : F, F + f et F - f, exactement comme dans le cas du changement de fréquence. Les fréquences F + f et F - f sont les « bandes latérales », et la fréquence F est la « porteuse ». La porteuse joue le rôle du courant continu dans une liaison téléphonique

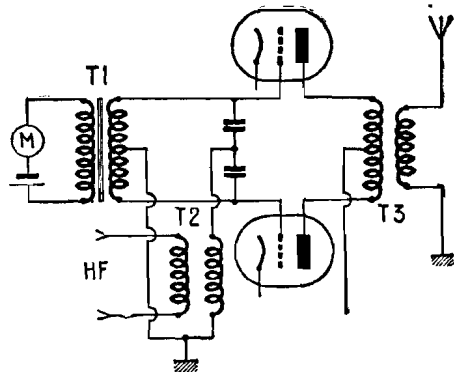
par fils, et on conçoit qu'on ait intérêt à la supprimer, comme on a supprimé la composante continue du microphone dans la ligne, en utilisant un transformateur au départ et un autre à l'arrivée.

Si on effectue la modulation à l'aide de deux lampes attaquées en opposition (c'est-à-dire en push-pull) pour la fréquence F, et en parallèle pour la fréquence f, le transformateur HF push-pull de sortie, ayant deux enroulements en opposition, annulera la composante f et passera les bandes

min opposé, en supprimant la modulation d'amplitude. Convenablement développée, cette idée conduisit à la modulation de fréquence, qui tend à supplanter la modulation d'amplitude pour les liaisons de qualité.

Le principe en est indiqué sur la figure 6. En pratique, la réalisation est plus complexe, parce que le glissement de fréquence s'obtient par des procédés purement électroniques, et au sujet desquels de nouveaux brevets sont demandés tous les jours.

Fig. 5. — Schéma simplifié d'un système de suppression de la porteuse ; M microphone ; T1 transformateur BF de modulation push-pull ; T2 transformateur haute fréquence simple ; T3 transformateur d'antenne push-pull, qui annule la composante haute fréquence.



latérales : la porteuse sera supprimée.

On peut aussi utiliser deux grilles d'une seule lampe amplificatrice, dont l'une, réglée en classe C, reçoit la HF, mais ne la laisse pas « passer », et l'autre, réglée en classe B, reçoit la BF et ne laisse passer la HF que pendant la modulation : le résultat est encore la suppression de la porteuse.

Naturellement, la porteuse doit être rétablie à l'arrivée d'un oscillateur local, très rigoureusement synchronisé, et la difficulté de cette synchronisation fait que le procédé est réservé au trafic professionnel.

On peut aller plus loin et supprimer une des bandes latérales.

La suppression de la porteuse permet de réaliser une économie sérieuse (environ 66 %) sur la puissance transmise. La suppression d'une bande latérale permet une économie de puissance et d'encombrement de l'éther, ce qui est précieux, ou bien elle permet, à encombrement égal, de transmettre deux modulations avec la même émission, un peu comme dans les circuits fantômes de la téléphonie à fils.

Un autre avantage, non négligeable, de la suppression d'une bande latérale, est que le réglage de l'onde porteuse locale devient beaucoup moins critique, tout au moins pour la parole et la télégraphie.

La suppression d'une bande latérale s'obtient à l'aide d'un filtre passe-bande, et tout se passe comme si la chaîne d'amplification et les circuits d'antenne étaient accordés sur la bande latérale maintenue.

Au début de la téléphonie, les chercheurs essayèrent de moduler en amplitude sans moduler en fréquence ; autrement dit, ils espéraient pouvoir supprimer les bandes latérales. Cette conception rejoignit rapidement celle du mouvement perpétuel, et les inventeurs prirent le che-

On voit sur la figure 6 que ce sont les déformations d'un circuit oscillant en fréquence, produites sous l'effet d'une modulation à basse fréquence, qui déterminent les variations de la haute fréquence. Ces « excursions de fréquence » sont d'autant plus importantes que l'amplitude de la modulation est plus grande. Au

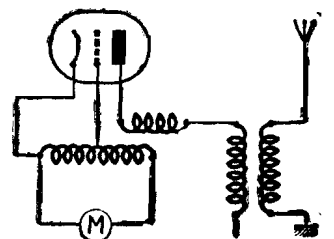


Fig. 6. — Schéma simplifié de la modulation en fréquence. Le circuit oscillant embroché sur la grille est accordé par un microphone condensateur, dont la capacité varie sous l'effet des vibrations sonores.

contraire, la fréquence de la modulation se traduit par le nombre d'excursions obtenues par seconde, c'est-à-dire, en définitive, par la vitesse de variation de la fréquence émise.

On sait que la modulation de fréquence présente un inconvénient majeur, qui est l'encombrement de l'éther : elle est donc réservée aux hyper-fréquences. Mais ses deux avantages essentiels sont :

1° La suppression des parasites et du fading, ces deux perturbations agissant à la réception sur l'amplitude des signaux.

2° Le relief musical, c'est-à-dire la différence entre la puissance de repos et la puissance correspondant au « bruit le plus fort » ou fortissimo, n'est plus limité par le recul de grille des lampes. La réception y gagne incroyablement en qualité.

Major WATTS.

ELEMENTS

EXAMINEZ divers schémas d'émetteurs ou de récepteurs, qu'ils soient de radiodiffusion, de trafic ou d'amateur, qu'ils soient à ondes entretenues pures ou modulées en amplitude, en fréquence, ou par impulsion, qu'ils soient anciens (1925, par exemple) ou modernes (Radar USA 1945), et regardez de près les « ELEMENTS » constitutifs.

Vous serez étonnés en remarquant que les symboles utilisés pour représenter ces éléments sont les mêmes dans tous les schémas.

Pourquoi? Mais tout simplement parce que les lois physiques sont immuables ou, du moins, stabilisées en règle générale pour de longues périodes, dépassant de beaucoup la vie d'un homme.

Donc, les éléments sont stables. Leurs qualités varient avec le soin apporté à leur fabrication et avec les progrès de la technique, mais un condensateur de 1846 est caractérisé par une capacité comme celui de 1946. Son encombrement aura diminué, son facteur de perte aussi, mais ce sera toujours un condensateur (ou une capacité).

Le même raisonnement peut s'appliquer à un bobinage (ou « self ») ou à une « alimentation » qui, considérée dans son ensemble, est aussi un « élément » de construction, de fonctionnement, d'un émetteur ou d'un récepteur de radio, ou d'un ampli P.T.T.

Il faut ajouter à cela que ces éléments ne sont pas utilisés qu'en radio et que, par exemple, un frigidaire a besoin d'un condensateur pour assurer son démarrage, et qu'une automobile a besoin d'une bobine pour créer la tension nécessaire à son allumage.

On peut donc affirmer qu'en étudiant en détail certains des constituants des postes émetteurs ou récepteurs de radio, on apprendra, en même temps, à utiliser et dépanner de nombreux appareils indispensables à l'industrie moderne sous toutes ses formes.

C'est pourquoi nous allons entreprendre, sous le titre général d'« Eléments », une série d'études qui, sans négliger le côté technique des questions traitées, s'efforceront de rester pratiques et de faire comprendre chaque fois (car comprendre est mieux qu'apprendre par cœur) un élément constitutif de montage d'émetteur ou de récepteur.

Ces éléments seront, bien entendu, choisis parmi ceux qu'il est indispensable de connaître et dont les utilisations sont nombreuses dans les domaines de la technique actuelle.

L'ordre dans lequel seront étudiés ces sujets divers, quoique traitant d'une même matière, ne sera pas arrêté a priori. Il importe en effet, aux lecteurs du Haut-Parleur, d'être tenus au courant des sujets qui les intéressent, de faire le point sur certaines applications nouvelles d'éléments d'intérêt général.

Nous essaierons de rendre ces études aussi attrayantes et instructives que possible, en nous écartant résolument, et des « pédagoges du siècle dernier » et des « utopistes du siècle prochain ».

Les premiers articles traiteront des ensembles courants et les suivants descendront de plus en plus dans le détail des éléments constituant ces ensembles, étant entendu que les sujets en seront choisis parmi ceux qui nous seront demandés par les lecteurs qui nous feront le plaisir de nous envoyer leurs suggestions, leurs idées ou leurs critiques constructives.

Chaque article traitera aussi complètement que possible le sujet indiqué par le titre, si bien que ces études, classées avec soin en suivant l'ordre alphabétique de leurs titres, seront, pour nos fidèles lecteurs, une source précieuse de documentation de base, encyclopédie vivante, tenue à jour à chaque parution du Haut-Parleur.

QUAND on regarde de près les schémas de différents postes récepteurs ; ou que l'on examine divers châssis existants, on est, au premier abord, étonné de leurs diversités apparentes. Il n'en est pourtant rien; tous les récepteurs actuels sont construits suivant une technique et des normes qui laissent peu de place à l'imagination vagabonde. Les seules latitudes laissées à l'ingénieur (sauf dans certains laboratoires d'études) sont celles de choisir

un assemblage d'étages et de pièces correspondant aux désirs d'une majorité d'usagers.

En effet, il s'agit toujours de capter des ondes à hautes fréquences, de les amplifier, car l'énergie reçue est très faible, de les détecter, pour en extraire la modulation, et d'amplifier celle-ci, afin de pouvoir mettre en action un appareil agissant directement sur nos sens (par exemple haut-parleur).

Cela est tellement vrai que

plusieurs constructeurs, et non des moindres, livrent des étages séparés qui peuvent être assemblés de différentes manières, à l'aide d'un minimum de connexions, par l'acheteur lui-même, et lui procurent ainsi le plaisir de changer les caractéristiques de son poste, quand il est lassé du montage précédent.

Les Allemands, pendant la guerre, n'avaient-ils pas construit leurs postes par blocs séparés, ce qui permettait un dépannage consistant à changer simplement le bloc défectueux?

Cela dit, nous allons étudier, de manière aussi générale que possible, les constitutions habituelles des récepteurs courants. Pour cela, nous irons du simple au complexe, ajoutant à chaque fois un ou plusieurs étages et expliquant, à chaque addition, son utilité et les avantages qu'elle procure.

Le plus simple des récepteurs est bien le poste à galène (fig. 1) se composant d'une antenne pour capter les ondes, d'un circuit accordé pour choisir celle que l'on veut recevoir, d'un cristal détecteur séparant la haute fréquence de la modulation, laquelle agit seule sur un casque. Comme aucune amplification n'existe dans ce montage, on ne peut recevoir que des émetteurs situés à faible distance, et on ne peut, d'autre part, mettre en action qu'un reproducteur à fai-

tage dit à amplification directe, qui peut être représenté, en règle générale, par la figure 2.

La détection à galène de tout à l'heure a été remplacée par une détection à lampe, laquelle peut même être agrémentée d'une réaction ou d'une super-

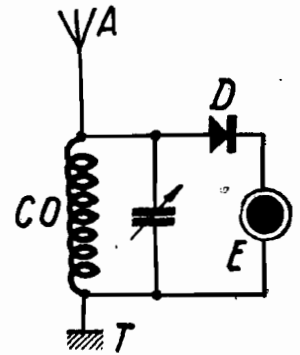


Fig. 1. — Le poste à galène le plus simplifié : D, détecteur; E, écouteur; C.O., circuit accordé.

réaction, afin d'augmenter son amplification.

On peut ajouter ou ne pas ajouter, avant cet étage, une ou plusieurs lampes amplificatrices à haute fréquence, qui permettront ainsi de recevoir des émetteurs de plus en plus lointains, l'énergie, très faible, captée par l'antenne, étant amenée, par cette amplification, au ni-

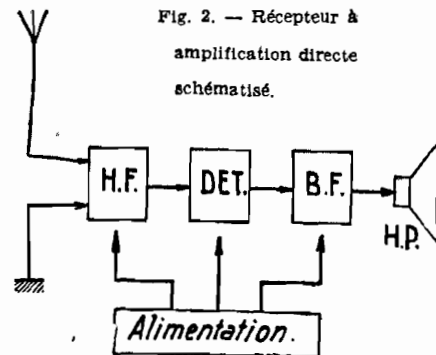


Fig. 2. — Récepteur à amplification directe schématisé.

ble puissance, écouteur unique ou casque à deux écouteurs.

Dès que nous allons ajouter une lampe amplificatrice, nous devons ajouter, en même temps, une alimentation fournissant les courants nécessaires

veau indispensable à un fonctionnement correct de la détection.

Les courants basse fréquence fournis par la lampe détectrice ne peuvent agir que sur un écouteur; mais en ajoutant une

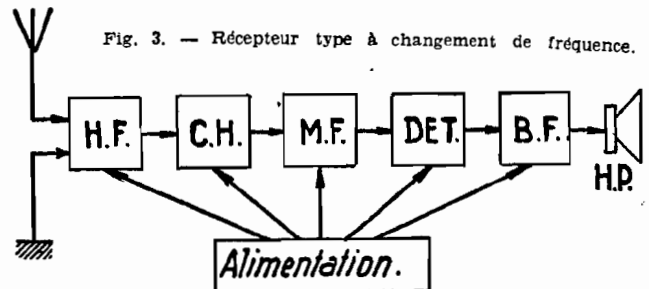


Fig. 3. — Récepteur type à changement de fréquence.

au chauffage du filament et aux tensions plaques et écrans. On en profitera pour remplacer aussi le cristal, peu sensible et quelquefois difficile à régler, par une lampe détectrice, laquelle sera souvent montée de façon à apporter une amplification supplémentaire.

Nous arrivons ainsi au mon-

ou plusieurs lampes amplificatrices basse fréquence, on augmentera la puissance de réception et l'on pourra actionner efficacement un haut-parleur, permettant à plusieurs personnes une écoute agréable.

Une différence essentielle existe entre ces deux amplificateurs. En effet, alors que l'on

peut, en basse fréquence, mettre autant de lampes que l'on veut pour obtenir la puissance de sortie désirée, (avec quelques précautions, évidemment). Il n'est pas possible de le faire en haute fréquence, les étages successifs, malgré des blindages sévères, réagissant les uns sur les autres. En pratique, on est limité à deux étages haute fréquence, et il est quelquefois difficile de mettre au point cette cascade, la moindre capacité parasite amenant des accrochages.

Une astuce ingénieuse a cependant été trouvée pour tourner cette difficulté. Il s'agit du montage (presque universellement employé aujourd'hui) à changement de fréquence, appelé quelquefois superhétérodyne (fig. 3).

L'étage changeur de fréquence (à une ou deux lampes) transforme les courants haute fréquence reçus, en d'autres, de forme identique, mais de fréquence différente, généralement plus basse. On pourra donc amplifier à nouveau cette nouvelle fréquence, sans risque d'accrochage avec la fréquence incidente, et bénéficier ainsi d'une amplification telle que les émetteurs les plus lointains ou reçus les plus faiblement pourront donner des auditions agréables.

Nous voici donc en possession d'un poste récepteur qui devrait nous donner satisfaction, puisque nous pouvons amplifier autant que nous le voulons, aussi bien avant qu'après la détection. Tel quel, ce récepteur fonctionne, mais l'esprit ingénieux des hommes a cherché à en rendre l'écoute plus agréable encore, ou le maniement plus facile (fig. 4).

Les ondes, quand elles parviennent à l'antenne du récepteur, ont fait de longs trajets dans l'espace, chemins irréguliers en règle générale, si bien qu'elles ont une amplitude variable, ce qui donnerait, dans le haut-parleur, des sons dont la puissance varierait aussi. Pour y remédier, on adjoint à l'appareil un système antifading, qui consiste habituellement à régler de manière automatique l'amplification des lampes H.F. et M.F., en variant leur polarisation à l'aide d'une tension prise avant la détection. Cette tension est, elle-même, quelquefois amplifiée, afin d'obtenir une action antifading plus énergique.

D'autre part, l'antenne ne reçoit pas que l'onde que l'on désire. Elle capte toutes les ondes électromagnétiques qui remplissent l'espace environnant, c'est-à-dire toutes les émissions radioélectriques et tous les parasites. Pour sélectionner plus sûrement l'onde à recevoir, on intercale quelquefois, avant la première amplificatrice H.F., un étage présélecteur composé de plusieurs circuits accordés. Pour les parasites, le problème est complètement différent. En effet, ceux-ci couvrent toutes les gammes de longueurs d'onde et se superposent aux émissions. On ne peut donc les éliminer à l'entrée du récepteur.

Deux systèmes principaux sont mis en œuvre pour anni-

hiler leurs effets désagréables. Le premier consiste à les amplifier séparément et à les opposer à eux-mêmes, en sens inverse, avant la détection, ce qui les annule, sans perturber l'onde à recevoir. Mais ce procédé demande un étage d'amplification supplémentaire en M.F. et est d'une mise au point très délicate. Le second procédé, plus

citer succinctement, cet article de généralités n'ayant pas à être alourdi par des études de détails.

La contre-réaction basse fréquence permet de rendre l'amplificateur B. F. fidèle dans la reproduction de tous les sons et de leurs harmoniques, en empêchant de favoriser certaines notes au détriment des

autres dans les « fortes », amplifier que l'on a dû réduire à l'émission, afin de conserver un taux de modulation convenable. Cet appareillage, incorporé à la basse fréquence, est peu utilisé, en raison de ses résultats médiocres, compte tenu de la complication qu'il entraîne et des distorsions qu'il provoque.

Un récepteur muni d'un an-

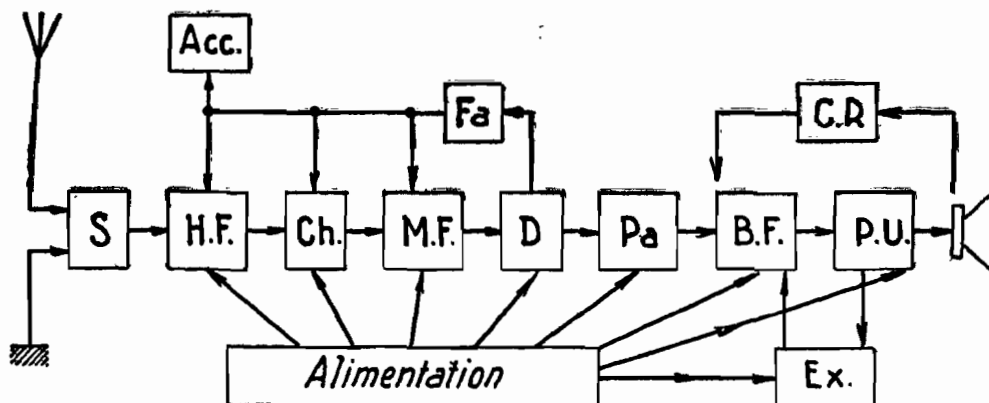


Fig. 4. — Récepteur à changement de fréquence muni des principaux perfectionnements : S, présélecteur ; Acc, Indicateur d'accord ; Fa, Antifading ; C.R., contre-réaction ; P.D., antiparasite, Pu, amplificateur de puissance ; Ex, expenseur.

élégant, basé sur leur faible durée, consiste à couper automatiquement l'amplification B.F. du poste pendant le temps que dure leur perturbation. Cette coupure, de l'ordre du dixième de seconde, n'est pas ressentie par l'oreille.

Bien d'autres dispositifs peuvent être ajoutés à un poste récepteur pour le rendre agréable, et nous ne ferons que les

autres. Une des méthodes les plus élégantes à employer pour la mettre en œuvre consiste à prélever une petite partie de la puissance disponible sur la bobine mobile du haut-parleur, pour la réinjecter, dans le sens convenable, à l'entrée de l'amplificateur B. F.

L'expenseur de contrastes est destiné à redonner à un morceau de musique toute son am-

plification très efficace devrait délivrer une puissance constante de sortie et ne permettrait pas un réglage exact à l'oreille, sur la réception désirée. Aussi adjoint-on un indicateur visuel d'accord (œil magique ou milliampèremètre), qui permet de se placer dans les meilleures conditions de réception. La mise en place en est aisée, puisqu'il suffit de visualiser une tension ou une intensité proportionnelle à la puissance reçue dans le bobinage d'antenne.

Nous ne nous attarderons pas sur la stabilisation de l'alimentation du récepteur, sur les commandes de sélectivité variable, sur la commande de timbre du haut-parleur, sur la commande automatique par boutons poussoirs, qui font partie de toutes les améliorations que l'on peut apporter aux récepteurs, afin d'en rendre leur écoute ou leur maniement plus agréable.

Nous n'avons, d'autre part, voulu traiter, dans cet article, que du récepteur destiné à l'écoute des émissions modulées en amplitude, les récepteurs spéciaux à modulation de fréquence ou de télévision n'étant, pour le moment, que peu utilisés, faute d'émetteurs nombreux permettant de les utiliser. Ils feront l'objet d'études séparées, quoique dans leur constitution, de nombreux étages d'amplification soient les mêmes que ceux utilisés dans les récepteurs courants de radio-diffusion

Jean COURMES.

Ingénieur radio E.S.E.

PUBL. RAPH

Toutes les Lampes de radio

... et le reste

PARIS-PIÈCES

39, RUE DE CHATEAUDUN · PARIS 9^e

Tél. TRI. 88-96

Ayez-de-chausse, à gauche dans la cour

De l'amplification à l'antifading

UN signal, à son entrée dans l'antenne de réception, n'a pas une valeur suffisante pour actionner convenablement le haut-parleur. Après sélection et détection, et malgré une légère amplification, celle-ci n'a pas encore atteint l'intensité nécessaire pour donner dans le dynamique des sons vraiment « étoffés ».

Dans cette fonction, les lampes jouent un rôle de premier plan. C'est en appliquant les variations de tension plaque de la première lampe à la grille de la deuxième, et ainsi de suite, que l'on obtient des tensions susceptibles d'être utilisées au mieux.

Les couplages entre étages successifs se font par l'intermédiaire de transformateurs, impédances ou résistances. Il va sans dire que le nombre de ces étages doit être limité, une forte distorsion pouvant se produire si l'on multiplie trop le nombre de lampes.

On peut obtenir de bons résultats et un nombre de tubes plus élevé par une amplification avant détection (HF), après détection (BF), ou encore par changement de fréquence. On est ainsi moins tenu par la limite de distorsion dont nous avons parlé plus haut, pour la seule utilisation en BF.

Un des défauts de la lampe à trois électrodes réside dans sa capacité grille-plaque importante, qui en fait de plus en plus rejeter l'emploi. L'effort des constructeurs s'est donc orienté vers la conception de tubes à capacité grille-plaque pratiquement très faible, et l'emploi des lampes multiples s'est ainsi généralisé.

Prenons une lampe à écran ordinaire. Sa caractéristique est

donnée, en principe, par la figure 1, qui se rapproche de celle de la lampe à trois électrodes.

Ainsi, pour un signal de faible f.é.m. appliqué à la grille, nous aurons un courant plaque non déformé, même pour une modulation profonde, dont la valeur est définie par AB.

Si, par la suite, nous avons affaire à un signal plus rapproché, donc plus fort, que va-t-il se passer ?

Il est facile, en regardant la courbe, de se rendre compte qu'à partir d'une certaine limite, la distorsion va être impor-

Mais il est plus intéressant de pouvoir éviter ces manœuvres, en n'employant qu'un seul tube. Il faut donc avoir à sa disposition une courbe « souple », se pliant aux nécessités de la réception dans tous les cas de recherches d'émissions lointaines ou rapprochées. Les lampes à pente variable nous apportent une solution heureuse au problème posé, leur point de fonctionnement étant donné à chaque instant par une polarisation variable de la grille (fig. 3).

La variation de polarisation fait varier l'amplification. Une diminution d'amplitude du signal fait baisser automatiquement la tension grille, augmente le courant plaque, et inversement. Ces avantages ont donc permis de réaliser des appareils dits « à sensibilité asservie », encore appelés « montages antifading ».

Nous avons vu que la propagation des ondes électromagné-

procher de 0, la compensation se fait de moins en moins bien.

Il faut se contenter de prendre comme base une valeur moyenne, et ce n'est pas une des

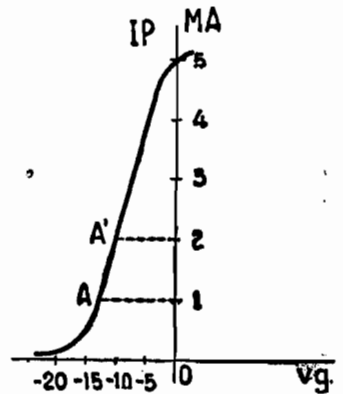


Figure 3

moins qualités de l'antifading que de permettre des réceptions agréables et sans évanouissements trop sensibles

Francis POLI.

Notre collaborateur F. Poli nous signale une erreur de composition dans l'article « Propagation et effet directif », paru dans notre numéro 775 :

Au-dessus de la figure 5, page 9, lire : « Dans cet ordre d'idée, des signaux sont émis en A dans la direction... » et supprimer l'indication (fig. 5).

Par contre, 9^e et 8^e lignes à partir du bas, même colonne, lire : « Il apparaît que le signal parti d'un point A (fig. 5) se divise pour se rendre en B. »

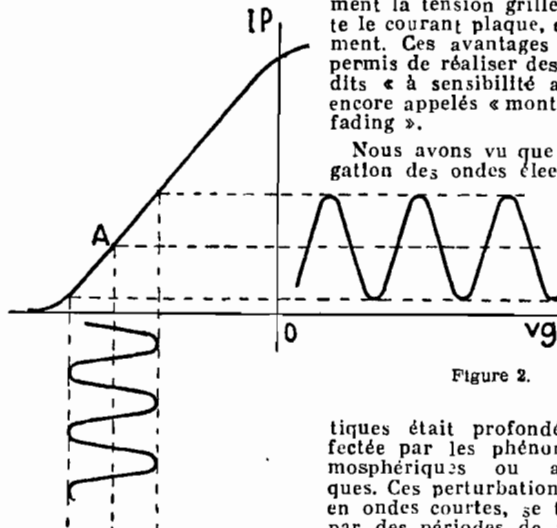


Figure 2.

tiques était profondément affectée par les phénomènes atmosphériques ou astronomiques. Ces perturbations, surtout en ondes courtes, se traduisent par des périodes de variations très sensibles du champ reçu.

Et pour c'est atténuer ces effets que l'on a adopté des systèmes compensateurs commandés par lampes à pente variable, systèmes qui donnent des résultats très satisfaisants.

Il n'est évidemment pas possible d'avoir une compensation parfaite, eu égard aux variations très importantes, parfois, des oscillations enregistrées par l'antenne. Il est hors de doute que, pour un signal qui tend de plus en plus à se rap-

tante, jusqu'à supprimer complètement une alternance, comme dans le cas d'une détection par plaque.

Devant l'impossibilité où l'on se trouve de modifier à volonté le point de fonctionnement, il faut donc, pour obtenir une bonne réception, choisir un autre type de tube à variation de pente plus progressive, susceptible de remplir le nouveau rôle d'amplificatrice pour signaux forts, ce qui nous donne la courbe de la figure 2.

L'utilisation de l'une ou de l'autre de ces caractéristiques

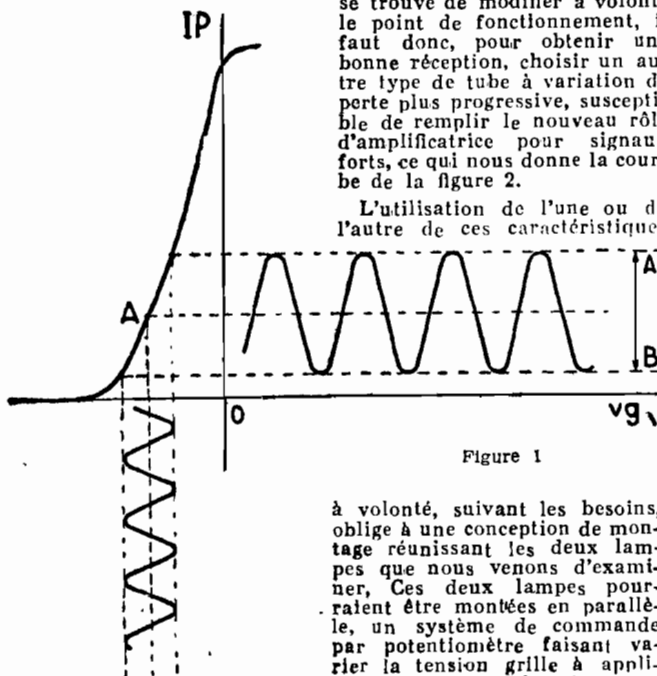


Figure 1

à volonté, suivant les besoins, oblige à une conception de montage réunissant les deux lampes que nous venons d'examiner. Ces deux lampes pourraient être montées en parallèle, un système de commande par potentiomètre faisant varier la tension grille à appliquer au moment donné.

Consultations techniques verbales

Chaque samedi, de 14 h. 30 à 16 h. 30 à nos bureaux, 25, rue Louis-le-Grand (Métro Opéra), notre collaborateur Roger BOUVIER se tiendra à la disposition de nos lecteurs ayant besoin d'un renseignement, d'un conseil technique.

Pour ceux qui exigent la qualité

modèle 645
6 lampes
à triodes

COELIVOX

ET LECOIN & C^{IE}
149, rue Victor Hugo
BOIS-COLOMBES (SEINE)
TEL. CHA. 19-63

UN RECEPTEUR ROBUSTE STABLE ET SOIGNÉ
LE RECEPTEUR COELIVOX EST L'AP-
PELÉ DE CHOIX POUR LE REVENDEUR
SERIEUX SOUCIEUX DE SATISFAIRE ET DE
CONSERVER SA CLIENTÈLE

MOD. 645 : 6 L. 4 G.

635 : 6 L. 3 G. - 436 : 6 LAMPES
(ALT. OU TOUT COUR., MINIMUM PORTABLES L.T.G.)

LE PROBLÈME DE LA RADIODIFFUSION

Rôle du Directeur général

AVEC le choix du Directeur Général de la Radiodiffusion, nous entrons dans le vif du sujet.

La Radio est une entité, une personne morale : son directeur la personnifie, la matérialise. C'est un homme. De ce que vaut cet homme dépendra pour beaucoup la valeur de la Radio.

Ainsi en est-il, d'ailleurs, de toutes les grandes administrations, de toutes les entreprises compliquées. Et l'entreprise Radio est très compliquée, ou plutôt très complexe.

Le rôle du directeur général est donc, par essence difficile et délicat. C'est le cas ou jamais de dire : tant vaut l'homme, tant vaudra l'œuvre.

Cela posé, voyons comment le projet de loi fixe les pouvoirs et l'action du Directeur Général de l'Office.

Sur son action, nous constatons tout de suite que le texte est totalement muet. C'est là une lacune regrettable. Cette lacune vient de ce que les auteurs du projet de loi se sont obstinés à ne voir dans la Radiodiffusion française qu'une entreprise industrielle et commerciale.

Cette conception peut s'adapter à des services publics tels que les P.T.T. ou les Chemins de fer. Là, il suffit que l'exploitation soit régulièrement assurée

pour que le public se déclare satisfait. Que les lettres et les télégrammes partent et arrivent, que les trains transportent normalement voyageurs et marchandises : il n'y a rien à demander d'autre. C'est d'une gestion purement matérielle qu'il s'agit.

Pour la Radio, la gestion est surtout d'ordre moral. Nous ne serons démentis par personne en affirmant que cette gestion morale domine de beaucoup la gestion matérielle, tant dans l'intérêt des usagers que dans celui de la nation.

Non pas qu'il faille négliger la gestion matérielle, mais il importe de la mettre sur un autre plan.

Imaginerait-on que le ministre de l'Education Nationale fût uniquement chargé d'assurer l'entretien et le balayage des écoles, la distribution des fournitures aux écoliers ?

Et le Directeur de la Radio d'Etat n'est-il point une sorte de ministre de l'Education Nationale ?

L'un et l'autre de ces deux serviteurs du pays ont une toute autre mission. De celle-ci, il n'est pas question dans le projet de loi.

L'article de ce projet, qui est le premier du chapitre consacré au Directeur Général, dit que ce haut fonctionnaire est nommé en conseil des ministres, avec un mandat de quatre ans renouvelable, et qu'il peut être relevé de ses fonctions par ledit conseil des ministres.

Deux années se sont écoulées depuis la Libération, et nous en sommes au troisième directeur général, car deux fois déjà, le gouvernement a usé de la guillotine sèche contre le directeur général de la Radio.

A M. Guignebert, qui avait étreint le fauteuil, a succédé M. Bourdet, lequel a dû céder la place à M. Porché.

Y avait-il à ces disgrâces successives des raisons majeures ? Une seule peut être valable pour justifier la révocation d'un fonctionnaire — qui n'est pas accusé de prévarication — et c'est le cas. Cette raison, c'est l'incapacité. Mais alors, on peut accuser le gouvernement de ne pas avoir apporté assez de soin dans le choix de ses fonctionnaires.

Les candidats ne manquaient pourtant pas !

Nous ne voulons pas insister sur les motifs réels de la disgrâce de M. Guignebert et sur celle de M. Bourdet. Mais nous devons constater que cette instabilité dans la direction générale de la Radio est inadmissible, parce que désastreuse pour le bon fonctionnement des services.

Le projet de loi fait bien intervenir, dans la révocation du directeur, le Conseil Général, qui doit être appelé à donner son avis conforme. Mais on devine ce que pèse cette garantie...

En fait, les rivalités politiques — rivalités de partis ou de personnes, — joueront un rôle décisif dans le choix et la stabilité du directeur général de la Radio, tant que d'autres règles n'auront pas été établies. Le projet de loi doit y pourvoir, si l'on veut que notre Radiodiffusion cesse d'être une radio-confusion.

Passons aux attributions du directeur général.

L'article 10 stipule qu'il « assure la direction de l'ensemble des services de l'Office ». Fort bien ! mais les alinéas suivants précisent — et par conséquent limitent — les actes de cette direction, et c'est là que nous découvrons à la fois une lacune et une erreur.

On peut voir le texte du projet que nous avons publié et l'énumération des attributions du directeur : recrutement, avancement, rémunération du personnel ; mesures d'exécution nécessaires pour assurer la bonne marche de l'exploitation ; passation des marchés, conventions, contrats, traités, baux, cautionnements ; autorisation de tous dépôts, retraits, transports et aliénation de fonds, rentes, créances, annuités et valeurs de toute nature ; achat et échange de tous droits mobiliers et immobiliers ; création, acceptation, acquit, négociation de tous billets, traités, lettres de change, effets de commerce, chèques, etc., transactions, compromis, acquiescements ; actions juridiques, tant en demandeur qu'en défendeur ; actes conservatoires...

Ce n'est pas tout !

Le directeur général assure le recouvrement des droits d'usage sur les installations, des taxes radiophoniques et toutes autres recettes ; il signe les bons et obligations ; il prépare le budget annuel et les budgets additionnels, il veille à la liquidation et à l'ar-

donnement des dépenses, ainsi qu'à l'établissement des titres de recettes...

Ouf !

Avez-vous songé à tout cela, Monsieur Bourdet, et vous, Monsieur Porché, lorsque vous avez accepté la direction générale de la Radiodiffusion ?

Nous entendons bien que ce sont là, pour la plupart, ce que les robins appellent des « clauses de style », et que le chef de la Radio pourra déléguer sa signature pour tous ces actes. Il n'en sera pas moins responsable.

Est-ce ainsi que l'on entend la mission d'un Directeur de la Radio digne de ce titre ?

C'est pourtant tout ce que nous voyons dans le chapitre consacré au Directeur Général.

Nous aurions voulu trouver autre chose.

On nous permettra de dire quoi.

(A suivre)

Pierre CIAIS.

BIBLIOGRAPHIE

Encyclopédie de l'électricité et de la T.S.F. à bord des avions modernes.

par H. Lanoy, conseiller technique au Ministère de l'Air. — Tome I. — Un vol. de 160 pages, format 28 x 19, édité par Desforges. — En vente à la Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris (2^e). Prix : 290 francs.

Le titre seul de cet ouvrage indique quel but s'est assigné l'auteur. Les avions modernes sont de véritables usines électriques, et le profane ne se fait qu'une assez faible idée de l'appareillage utilisé, cela malgré les articles qu'il peut lire de temps à autre sur une question particulière, telle que le radar.

On peut dire que l'encyclopédie de M. Lanoy vient à son heure pour combler une lacune et donner les plus utiles indications à tous ceux qui s'intéressent à l'aviation et à la radio. Ajoutons qu'un nombre considérable d'illustrations contribue à faciliter l'étude du texte et à donner au lecteur une idée précise de la réalisation pratique des différents appareils décrits.

PROCOT
12, RUE DE L'ORILLON
PARIS XI^e
OBE. 96-48

*Des articles rares
Du matériel de qualité
Des prix avantageux pour amateurs et monteurs*

Poste réclame 4 l. : 4.900 f.
— Ensemble tourne-disques nu. — En ébénisterie. —
Poste super 5 l. : 5.800 f.
Bobinages H.F., jeux MF,
Cadrans et C.V., Condensateurs, lampes, H.P., transfo, ébénisteries et tous accessoires radio et petit appareillage électrique.

Petit Dictionnaire DES TERMES DE RADIO

Pavillon. — Organe ayant pour objet de diriger les radiations acoustiques, électromagnétiques, ultra-acoustiques et autres. On considère les pavillons d'écouteur téléphonique, de haut-parleur, de mégaphone. Voir *cornet*. (Angl. *Earpiece*, *Horn*. — All. *Hermuschel*, *Horn*.)

Pelliculaire. — L'effet pelliculaire est la distribution non uniforme des courants variables, principalement de haute fréquence, dans les conducteurs, due à la variation des flux magnétiques intérieurs. Voir *effet*, *résistance*, *pénétration*. (Angl. *Skin Effect*. — All. *Haut Effekt*.)

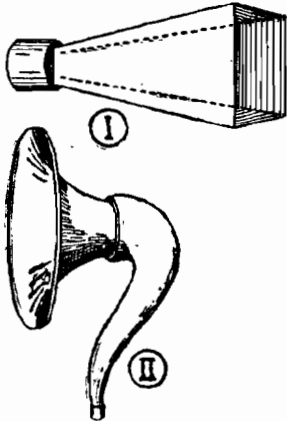


Fig. 160. — Pavillons : I. de mégaphone ; II. exponentiel pour haut-parleur.

Pénétrant. — Qualificatif d'une radiation ou d'une onde qui pénètre dans une certaine mesure à l'intérieur d'une substance. Ex. : rayons pénétrants. (Angl. *Penetrating*. — All. *Durchdringend*.)

Pénétration. — Profondeur à laquelle les ondes pénètrent à la surface de la terre, ou bien les courants variables dans un conducteur, jusqu'à ce que leur affaiblissement ait atteint les deux tiers de leur amplitude superficielle. La pénétration est inversement proportionnelle à la racine carrée de la perméabilité magnétique, de la conductivité et de la fréquence. (Angl. *Penetration*. — All. *Durchdringung*.)

Pénétron. — Appareil pour mesurer l'épaisseur de feuilles de diverses substances, par émergence de rayons gamma provenant de la dispersion de ces rayons, à partir d'une aiguille contenant du radium. La mesure est faite au moyen d'un compteur de Geiger.

Pentagride. — Tube électronique à cinq grilles. Synonyme *heptoda*. (Angl. *Pentagrid*. — All. *Siebenpolröhre*.)

Pentatron. — Tube électronique à cinq électrodes, comprenant un filament ou cathode, deux grilles et deux anodes symétriques, et se comportant comme une double triode, utilisée dans les montages symétriques. (Angl. All. *Pentatron*.)

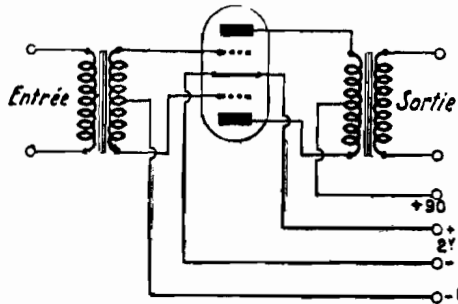


Fig. 161. — Schéma d'un pentatron monté en amplificateur asymétrique.

Pente. — Rapport entre une variation de courant anodique et la variation de tension de la grille de commande qui l'a provoquée. Synonyme *transconductance*. La pente est exprimée en milliampères par volt, en *mhos* ou en *siemens*. On considère la *pente de conversion*, la *pente de détection*, la *pente dynamique*, la *pente statique*, la *pente variable*. (Angl. *Transconductance*. — All. *Steilheit*.)

Pentode. — Tube électronique à cinq électrodes, constituées par une cathode, une anode et trois grilles dites de *commande*, *grille-écran* et *grille d'arrêt* ou *suppresseuse*. Synonyme *trigrille*. On considère les pentodes d'émission, les pentodes glands, les pentodes à haute fréquence sans bruit de souffle, à pente variable, à tension d'écran glissante, de puissance, universelles, les pentodes-triodes, les doubles diodes-pentodes, etc... (Angl. *Penthode*. — All. *Fünfpolröhre*.)

Perditance. — Conductance de pertes, c'est-à-dire considérée comme défaut d'isolement. (Angl. *Perditance*. — All. *Perditanz*.)

Perforateur. — Appareil utilisé pour perforer la bande de papier employée pour la commande de la manipulation d'un émetteur automatique. (Angl.

Perforator. — All. *Lochapparat*.)

Perforation. — Passage d'une décharge disruptive à travers un isolant. (Angl. *Perforation*. — All. *Durchbohrung*.)

Performance. — Qualité caractéristique d'un appareil. Ex. :

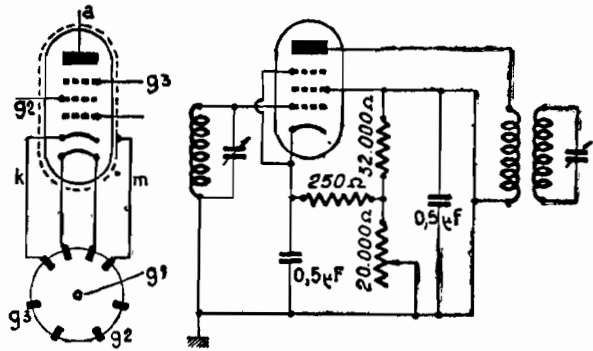


Fig. 162. — Pentode : Figuration symbolique des électrodes, connexions du culot et montage en amplificatrice à pente variable.

classe de performances des récepteurs radioélectriques. (Angl. *Performance*. — All. *Qualität*.)

Péridyne. — Circuit inductif blindé, dont on peut faire varier l'inductance en déplaçant un écran amovible. (Angl. *Péridyne*.)

Périkon. — Détecteur à cristal comprenant un contact *zincite-chalcopryrite* ou *zincite-bornite*, *zincite-tellure*. Voir *cristal*, *détecteur*. (Angl. *Perikon*. — All. *Pirikon*.)

Période. — Intervalle minimum de la variable indépendante après lequel se reproduisent les mêmes caractéristiques d'un phénomène périodique. On considère la *période propre* d'un circuit, la *semi-période*, la *pseudo-période*, la *quasi-période*, la *période des oscillations de relaxation*. Dans la technique du radar, on distingue les *périodes d'écoute* et les *périodes de repos*. (Angl. *Period*. — All. *Periode*.)

Périodicité. — Nombre de périodes d'une grandeur alternative qui se succèdent en une seconde. Synonyme : *fréquence*. (Angl. *Periodicity*. — All. *Perio-*

dizität.)

Périodique. — GRANDEUR PÉRIODIQUE. Grandeur qui se reproduit identiquement à des intervalles de temps égaux, la durée de chacun de ces intervalles représentant la période de la grandeur. (Angl. *Periodic*. — All. *Periodisch*.)

Permalloy. — Acier au nickel (78,5 % Ni) caractérisé par une grande perméabilité magnétique (60.000 à 80.000, pour un champ de 0,05 oersted.).

Permatron. Diode à cathode thermionique à atmosphère gazeuse ou de vapeur. Le flux cyclique du courant anodique est commandé par la variation du champ magnétique.

Perméabilité. — La *perméabilité absolue* d'une substance ou d'un milieu est le quotient de l'induction par le champ. On considère la *perméabilité apparente*, *différentielle*, *initiale*, *magnétique*, *normale*. (Angl. *Permeability*. — All. *Permeabilität*.)

Perméamètre. — Appareil destiné à déterminer les caractéristiques des substances ferromagnétiques. (Angl. All. *Permeameter*.)

Perméance. — Grandeur inverse de la *réductance*. Quotient du flux magnétique par la force magnétique qui le produit. (Angl. *Permeance*. — All. *Permeanz*.)



Tu seras radio

Monteur - Dépanneur
Technicien - Ingénieur
Marin - Aviateur
Fonctionnaire, etc...

Ecrire à L'ECOLE SPECIALE DE T. S. F.
et de RADIO TECHNIQUE

LA MEILLEURE ! Depuis 30 ans, en effet, elle a acquis une expérience concluante

D'ailleurs, lisez son Programme de cours par Correspondance N° 111 T.S.F.

Joindre 10 fr. en timbres
PARIS - 152, Avenue de Wagram.

Pour recevoir une réponse par lettre individuelle, nos correspondants doivent obligatoirement :

1° Joindre à leur demande une enveloppe timbrée portant leur adresse.

2° Accompagner cette demande d'un mandat de 50 fr.

Pour l'établissement d'un schéma de récepteur, ne joindre que l'enveloppe timbrée portant l'adresse du destinataire ; le tarif varie évidemment selon l'importance de travail.

En ce qui concerne les réponses par l'intermédiaire du journal, nous ne pouvons fixer aucun délai. Il est absolument inutile de demander une réponse « dans le prochain numéro » ; nous respectons l'ordre chronologique de réception des questionnaires.

A la suite de notre article du n° 776 et de l'additif donné dans le Courrier technique du n° 778, nous indiquons ci-dessous les prix officiels de vente au détail des principaux tubes de réception. Ces prix nous ont été communiqués par M. Ch. Roettger, de Lyon, que nous remercions très vivement.

Tubes américains, culot culot : 2A3, 6A3 : 569 fr. — 2A5, 2A6, 6C6, 6D6, 24, 35, 42, 45, 55, 57, 58, 75, 77, 78 : 334 fr. 50. — 2A7, 6A7, 6E5, 6G5, 43, 46, 47 : 361 fr. — 2B7, 6B7, 82, 83 : 415 fr. — 5Z3, 6F7, 89 : 441 fr. 50. — 6A6, 10, 53, 59, 79 : 636 fr. — 27, 76 : 247 fr. — 50 : 1.006 fr. — 56, 80S : 268 fr. 50. — 80 : 220 fr. — 81 : 771 fr. — 84, 25Z5 : 388 fr.

Tubes américains, culot octal : 5Y3 : 200 fr. — 5Y4S, 6M7 : 268 fr. 50. — 5X4 : 441 fr. 50. — 6A5, 6L7 : 495 fr. 50. — 6A8, 6C5, 6F5, 6F6, 6H6, 6J5, 6J7, 6K5, 25Z6 : 334 fr. 50. — 6AF7, 6K7, 6Q7, 6V6 : 307 fr. 50. — 6B8 : 415 fr. — 6E8 : 388 fr. — 6H8, 6M6, 25L6 : 361 fr. — 6L6 : 569 fr. — 6N7 : 636 fr.

Tubes européens : ABL1, EFM1 : 441 fr. 50. — AD1 :

771 fr. — AF7, AL2, CBC1, EB F2, EM1 : 441 fr. 50. — AK2, CK1, EK2 : 415 fr. — AL3, AL4, CBL6, CL2, EBL1, ECF1, ECH3, EL2 : 388 fr. — AZ1, 1882 : 200 fr. — CBL1 : 468 fr. 50. — CF7, CL1, EL5 : 495 fr. 50. — CK3, EL6 : 636 fr. — CY1, CY2, EB4, EBC3, EF6, EZ4 : 334 fr. 50. — EF9, EZ3 : 268 fr. 50. — EK3 : 569 fr. — EL3, EM4 : 307 fr. 50. — 1883 : 247 fr.

Ces prix résultent de l'arrêté 16.158 du Bulletin Officiel du Service des Prix du 19 septembre 1946, taxe locale non comprise.

E. J.

Dans la réponse à M. Met, de Souancé (n° 775 du 1^{er} octobre 1946), vous écrivez :

« Et puisque le courant à filtrer est alternatif, il n'y a ni entrée, ni sortie; les deux côtés sont équivalents. »

D'après cette explication, on peut se demander quelle est l'utilité du tube redresseur ; car, dans un montage normal, la cellule de filtre suit la valve, mais ne la précède pas.

Le courant que l'on filtre est un courant pulsé, mais redressé ; sa tension moyenne n'est pas nulle, et le filtrage a pour seul but de réduire l'amplitude de ces pulsations.

En conséquence, il y a bien une entrée et une sortie de cou-

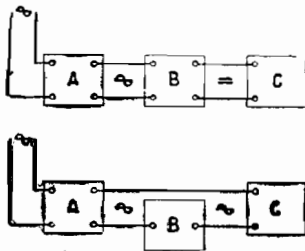


Fig. 1. — Schéma bloc du montage alimentation + récepteur : A, redresseur ; B, filtre ; C, récepteur. Fig. 2. — Schéma bloc du montage qui correspondrait aux expressions « sur le plus » ou « sur le moins ». On voit qu'il le courant alternatif passerait par le récepteur ; il n'y aurait pas filtrage.

rant ; s'il en était autrement, on pourrait obtenir une tension de polarisation en mettant la résistance sur le plus !

Plus loin, on peut lire :

« On a même voulu démontrer que ce montage assure une

reproduction plus pure, mais c'est moins certain. »

Dans la polarisation automatique, comme dans la polarisation par le moins, les variations de débit du tube final déterminent un effet de contre-réaction que l'on réduit en découplant par des condensateurs. Mais alors que dans la polar par le moins, un 0,1 μ F assure un découplage très efficace, il faudrait, dans le cas de la polar automatique, pour que les basses soient respectées, un condensateur de l'ordre de 200 μ F, et comme on se contente généralement de 20 à 50 μ F, il ne fait pas de doute que la polarisation par le moins assure une meilleure reproduction musicale.

J'écris ceci seulement parce que je pense que le « Courrier Technique » doit éviter de telles erreurs, si l'on veut qu'il garde un sens.

M. R. — Soisy-sur-Seine

On pourrait répondre que, s'il n'y avait pas de courant alternatif à la sortie de la valve, on n'aurait pas besoin de filtre. En effet, la théorie démontre, et l'expérience vérifie, qu'un courant ondulé ou pulsé est équivalent à la superposition d'un courant continu et d'un courant alternatif.

Le filtre est chargé d'éliminer cette composante alternative indésirable (filtrer un courant continu n'aurait pas plus de sens que filtrer de l'eau distillée). C'est donc bien uniquement sur le courant alternatif qu'il faut raisonner.

On voit alors que, de ce point de vue, le montage alimentation + récepteur est équivalent à celui de la figure 1, mettant en évidence les deux particularités signalées : le montage est symétrique, et les deux branches sont équivalentes, en alternatif.

Si l'expression filtrer sur le plus ou sur le moins correspondait à la réalité, c'est-à-dire à autre chose qu'une commodité de langage, pour désigner deux variantes d'un même montage, on pourrait représenter le schéma par la figure 2, qui montre la dyssymétrie et la non-équivalence des deux bras. Mais cette figure montre également que le filtre B y est sans effet, puisque la composante alternative qui y entre ne peut en ressortir qu'en passant par le récepteur C, tandis que dans la figure 1, le cir-

cuit de l'alternatif se referme entre A et B. Autrement dit : sur la figure 2, B est un dipôle, alors qu'un filtre est un quadripôle.

En ce qui concerne la qualité de reproduction, la remarque de M. Roche est théoriquement exacte, et c'est à cette théorie qu'il a été fait allusion. Mais... Mais, dans la polarisation fixe sur le moins, c'est le retour de grille qui vient à un point du circuit du filtre HT parcouru par l'alternatif.

Nul n'ignore que c'est un lieu bien malsain pour une grille, même sur le retour. En fait, si le ronflement est peu gênant, c'est que nos haut-parleurs actuels passent mal les basses. Au contraire, dans la polarisation cathodique, le retour de grille se fait à la masse, ce qui, normalement, élimine toute cause de ronflement.

D'ailleurs, l'impédance du condensateur de 50 μ F est voisine de 60 ohms à 50 périodes, et la constante de temps, avec une résistance de 500 ohms, est de 1/40^e de seconde, ce qui nous assure une fidélité supérieure à celle du haut-parleur courant.

J. G.

Sur la figure 6 de l'article « Polyélémentaire », de F. Juster, paru dans le n° 778 du Haut-Parleur, je remarque que le potentiomètre P8, qui sert à régler la polarisation de la 1851, est branché directement entre la cathode et la masse. Je pense que la résistance de garde habituelle de 150 à 180 Ω a été omise ?

M. HÉDOUN, Abbeville.

Vous avez raison, cette résistance ne figure pas sur le schéma de notre collaborateur, et il est préférable de l'ajouter. De cette façon, si le curseur est à zéro, la polarisation n'est pas annulée.

Pour ajouter cette résistance de garde, il suffit de l'intercaler entre la cathode et l'extrémité supérieure du potentiomètre ; naturellement, le condensateur C35 doit shunter le tout, c'est-à-dire qu'il reste branché entre la cathode de la 1851 et la masse.

E. J.

Est-il possible de remplacer sur un récepteur un tube TE 53 Dario (6 broches) sans faire aucune modification au câblage ?

M. THION, La Courneuve.

Oui, il vous est possible de le remplacer tout simplement par le tube Philips correspondant E 463, et vous n'aurez aucune modification de câblage à effectuer.

R. B.

Horoscope scientifique
Êtes-vous né entre 1882 et 1932 ?... Oui ? Alors saisissez votre chance. Env. date et lieu de naissance, enveloppe timbrée et 50 fr. Professeur VALENTINO, Serv. B H 2, Boîte postale 297, CAEN (Calvados) Vous serez stupéfié

Avec vos billets improductifs
Achetez dès maintenant DES BONS DE LA LIBÉRATION
à intérêt progressif
Remboursables à vue sans aucune formalité au bout de six mois

CENTRAL-RADIO
35, Rue de Rome, PARIS-8 - TEL : LABorde 12-00, 12-01
reste toujours la maison spécialisée de la **PIECE DETACHEE** pour la construction et le dépannage
POSTES - AMPLIS - APPAREILS DE MESURES (Gd stock) ONDES COURTES (Personnel spécialisé) PETIT MATERIEL ELECTRIQUE TOUTE LA LIBRAIRIE TECHNIQUE
Envoi gratuit de nos tarifs sur demande
PUBL. RAPPY

1° Lorsque mon poste est allumé depuis un certain temps, il fait entendre un hurlement qui couvre l'audition et ne disparaît qu'en changeant de gamme ou en éteignant pendant quelques instants, pour reprendre un instant après.

2° Un autre poste fait entendre un sifflement assez musical et un ronflement puissant, mais rien d'autre.

3° Comment calculer les résistances et capacités de découplage d'un circuit grille-écran et d'un circuit de cathode ?

Y. B., Montpellier.

1° Il est assez probable que vous vous trouvez en présence d'un effet Larsen nettement caractérisé. Ce défaut est dû, dans les récepteurs modernes, au fait que le haut-parleur est situé dans un endroit aussi peu rationnel que possible. Le seul remède, à notre avis, consiste soit à remplacer le tube qui est cause de cet effet microphonique, soit à monter les condensateurs variables sur caoutchouc, soit encore à déplacer le haut-parleur, si vous en avez la possibilité ;

2° Dans ce cas, il y a lieu d'abord d'incriminer les transformateurs MF qui peuvent être déréglés, ce qui produit cet indésirable sifflement ; ensuite, après vérification très sérieuse des découplages MF et HF, il se peut qu'une lampe soit défectueuse ;

3° Pour calculer une résistance destinée à être insérée dans un circuit de grille-écran, il suffit de connaître la tension qui doit être appliquée à cette grille et sous quelle intensité ; puis, connaissant la valeur de la haute tension de l'appareil, chercher la résistance qui permet d'obtenir la chute de tension désirée sous l'intensité donnée.

Exemple : Soit à alimenter un circuit G2 d'un tube 6J7 avec une tension de 100 volts sous 1 mA, sachant que la haute tension est égale à 300 volts.

Une simple application de la loi d'Ohm nous donne :

$$R = \frac{200}{0,001} = 0,2 \text{ M}\Omega$$

Une résistance de cathode se calcule en connaissant la tension à ses bornes et le courant plaque (plus le courant écran, pour une pentode).

Exemple : Quelle est la résistance de cathode d'un tube 6J7, sachant que nous devons avoir 2,5 volts aux bornes et que la somme de I_p et I_{g2} est de 0,0035 mA ?

$$R_k = \frac{U}{I} = \frac{2,5}{0,0035} = 714 \Omega$$

En ce qui concerne le calcul des capacités de découplage, il suffit d'appliquer la formule suivante, dans laquelle R est la résistance à découpler, C la capacité dont la valeur est inconnue, F la fréquence :

$$R = \frac{1}{10 \cdot 2\pi \cdot FC}$$

R. B.

BM. Z..., de Pau, demande comment calculer la résistance nécessaire pour obtenir une chute de tension déterminée.

Il faut appliquer la loi d'Ohm
 $E = IR$ d'où $R = \frac{E}{I}$

Exemple : Nous avons une tension de 700 volts, que nous voulons réduire à 500 volts. Le courant qui passe est de 190 milliampères. La tension E est égale à 700 - 500, soit 200 volts, et la résistance fera
 $\frac{200}{190} = 2.000 \text{ ohms}$

La puissance est égale à $E \times I$ c'est-à-dire :
 $P = 200 \times 0,1 = 20 \text{ watts}$.

Pouvez-vous me fournir le plan de réalisation d'un dispositif de télécommande pour faire fonctionner à distance huit machines différentes contenues dans une maquette de cuirassé ?
 Caporal-Chef X..., Aix-en-Provence.

Nous n'avons aucun plan de réalisation répondant à ce que vous désirez ; nous pourrions éventuellement entreprendre une telle étude, mais il s'agit là d'un travail important, nécessitant plusieurs heures. Veuillez préciser le genre de schéma qui a retenu votre attention, afin que nous puissions nous rendre compte du temps à passer pour établir le plan correspondant. Joignez à votre lettre une enveloppe timbrée portant votre adresse pour la réponse.

Je désire avoir les renseignements suivants, concernant le récepteur PEE WEE du n° 772, à savoir : la valeur du condensateur intercalé entre 6K7 et 6J7, ainsi que la valeur de la self. Par quoi remplacer le cordon chauffant, dans le cas d'un secteur de 130 volts ?

M. Mas, Wasquehal.

1° Ce condensateur est simplement constitué par deux fils isolés, de 10/10 à 15/10 d'une longueur de 2 à 3 centimètres et torsadés ensemble. La capacité est évidemment très faible, de l'ordre de quelques picofarads. Ce peut être également une spire dite « queue de cochon », spire non fermée, enroulée directement au sommet de l'enroulement secondaire.

2° Nous pensons que vous voulez parler de la self de filtrage. Sa valeur est de 20 henrys et sa résistance de 200 ohms.

3° Vous pouvez remplacer le cordon chauffant par une résistance bobinée. Pour un secteur de 130 volts, cette résistance devra avoir une valeur de 210 ohms.

R. B.

Petites ANNONCES

75 fr. la ligne de 33 lettres, signes ou espaces

Nous prions nos lecteurs de bien vouloir noter que le montant des petites annonces ne doit pas être adressé au Haut-Parleur, mais à la Société Auxiliaire de Publicité, 142, rue Montmartre, Paris (2°).

C. C. P. : Paris 3793-60

Ventes Achats Échanges

Acheteur émetteur National ou similaire 100 watts phonie. — Journal transmettra.

A vendre contrôleur radio Multitest neuf. — Ecrire 111, avenue Maunoury, Blois.

Offres et Demandes d'Emplois

Plusieurs dépanneurs radio demandés. — Ets G.M.R., route de Châtillon, à Montrouge.

Techn. dés. effect. à domicile trav. de câblage. — Ecrire au journal, à 8 TAV, qui transmettra.

Divers

Etalonnage, Répar. appar. de mes. Hétérodynes HF, BF, cad. et pièces spéc. sur commande. Strobe p. régl. vit. des P.U. — R.T.C., 30, Faubourg Saint-Martin. — Tél : NORD. 30-14.

Confiez-nous vos app. de mes. à réparer. Court délai. Rebobinage de bobines P.U. — HACCART frères, 104, rue du Poteau, Paris (18°). Téléphone : MON. 48-06.

LIVRES d'Astrologie Radiesthésie, Magnétisme, Culture humaine Livres techniques et Professionnels, etc. Catalogue de 24 pages contre 6 fr en timbres à LA DIFFUSION SCIENTIFIQUE, 3, rue de Londres, Paris (9°)

GRANDIR de 10 à 20 cm., devenir élégant, svelte ou FORT. Succès garanti. Env. not. du procédé breveté, discret c. 2 t. Institut Moderne n° 46, Annemasse (Hte-Savoie).

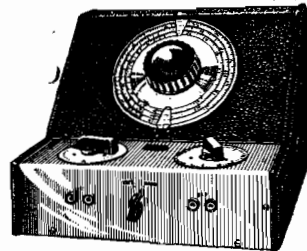
UN NEZ PARFAIT est chose facile à obtenir.

Le rectificateur breveté refait rapidement d'une façon permanente, sans douleur, le soir en dormant, tous les nez disgracieux. Notice contre 2 timbres. Laboratoire de Recherches H. P. Annemasse (Hte-Savoie)

R. B.

SOUS 24 HEURES

Nous pouvons vous fournir :



HETERODYNE TYPE « LABO », Brevet Lucien Chrétien. Grand cadran 6 gammes à lecture directe en longueurs d'ondes. Atténuateur gradué, sorties P.U. et B.F. Contacteur à 2 positions. Entr. Mod. 400 périodes. Lampes utilisées : ECH3-EF9-5Y3. Dimensions 22 x 20 x 27. Livré avec tableau de conversion en fréquences 7.400

WATTMETRE DE SORTIE de 0 à 50 watts vérification de la puissance de sortie d'un récepteur ou d'un amplificateur. Permet également de relever les courbes de sélectivité et d'obtenir une symétrie absolue dans un montage « Push-Pull ». 6.500

BLOC « MUNIS » absorbant. Appareil livré encastré avec self et condensateur variable. Assure sur un poste à galène la sélection entre les émissions 400

EBENISTERIE GRAND LUXE noyer pour poste 8 lampes avec cadre. Ouverture du cadran 20,5 x 16,5. Dimensions 62 x 34 x 26 1.950

TRANSFOS pour H.P., 12 cm. 155
 21 cm. 175

OSCILLATEUR et MOYENNE FREQUENCE Ferotex. Petit modèle 560
 — Grand modèle 670

RASOIR ELECTRIQUE. Fonctionne sur courant alternatif 110 ou 220 volts. Présentation boîtier bakélite en écriin, avec cordon, brosse, mode d'emploi et certificat de garantie. Prix 1.950

FERS A SOUDER D'ATELIER :
 130 watts, 110 ou 220 v. Dyna 550
 130 watts, 110 ou 220 v. Elie 350
 75 watts, 110 et 220 v. Elie 350
 75 watts, 110 et 220 v. luxe 550

ANTI-PARASITE secteur AP-29, constitué par 2 selfs de blocage des fréquences parasites et des capacités de fuite 192

POSTE A GALENE, PO-GO, montage Tesla avec condensateur variable 465

CASQUE 2 écouteurs pour poste à galène 420

SELF DE FILTRAGE. Petit modèle 155
 Grand modèle, 120 millis 175

PILE AMERICAINE D'ORIGINE Rf. FEB 45, tensions 105 volts, 10 Milli-ampères. Dimensions : long. 29 cm., au carré 3 cm., 5 160 (stock limité)

Demandez notre catalogue général illustré (avec prix) CONTRE 10 FRS EN TIMBRES Envis contre remboursement. Tous ces prix s'entendent port en plus. Expéditions France métropolitaine

ENREGISTREMENT SUR DISQUES VOIX ET ORCHESTRE

ETHERLUX-RADIO

9, bd Rochechouart, Paris-9° (Metro : Barbès-Rochechouart) à 5 minutes de la GARE DU NORD Téléphone : TRUDAINE 91-23

RADIO P. POUR VENDRE OU ACHETER UN FONDS DE RADIO adressez-vous au spécialiste
PIERREFONDS
 PARIS PROVINCE
 35, R. du ROCHER (S' LAZARE) PARIS - LAB 67-38 08-17

TECHNIQUE DES U. H. F. La Modulation de Fréquence

Considérations générales

DANS toutes les études que nous avons faites jusqu'à présent, nous avons vu des récepteurs UHF destinés à recevoir des émissions modulées en amplitude, nous avons monté des émetteurs capables de produire des ondes modulées en amplitude, c'est-à-dire des oscillations UHF de fréquence fixe, mais d'amplitude variable au rythme de la modulation.

Nous étudierons maintenant la modulation en fréquence, et nous nous livrerons sur elle à quelques intéressants essais.

Mais précisons, pour bien fixer les idées, qu'à l'intensité de la modulation correspond l'amplitude de la variation de fréquence (swing de fréquence) ; tandis qu'à la hauteur (1) d'une note BF, par exemple, correspond la vitesse de cette variation.

Si nous faisons agir une onde modulée en fréquence sur un détecteur ordinaire, on obtient uniquement une composante continue, puisque l'amplitude de cette onde est constante. Il faut,

Les fréquences les plus élevées, se rapprochant de la résonance, donneront des amplitudes plus grandes que les fréquences plus basses. A l'intensité de la modulation correspondra l'amplitude de la variation de tension détectée et, d'autre part, à la vitesse du swing de fréquence correspondra la vitesse des variations d'amplitude dues à la hauteur du son. Si la courbe de résonance du circuit

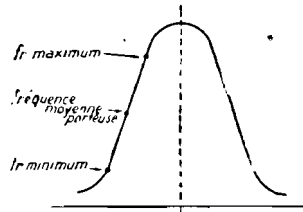


Figure 1

est droite dans la partie du swing de fréquence, la modulation sera reproduite sans distorsion après cette « détection » appelée, dans ce cas, « démodulation ».

peut prévoir des swings de fréquence de 50, ou 100, ou 500 kc/s, etc. Seules la « dynamique » de l'émission et la fidélité de transmission guideront notre choix.

Revenons encore à la modulation en amplitude : dans ce cas, la tension de crête à 100 % correspond au double de la porteuse sans modulation ; ce sont ces tensions de crête qui déterminent l'utilisation d'une lampe ; mais comme elles ne sont atteintes que pendant un temps très court, la lampe se trouve très mal utilisée. D'autre part, la modulation, correspondant à la courbe enveloppe de la porteuse, ne doit pas être déformée, d'où impossibilité d'employer des amplificateurs de HF modulée classé C, mais seulement classe B. En conclusion : rendement rarement supérieur à 33 %.

Et en modulation de fréquence, maintenant ? L'amplitude de la porteuse est constante, et on peut alors adopter les conditions de fonctionnement de la classe C télégraphique. De ce fait, rendement global 80 % environ.

Par exemple, un étage de sortie donnant 30 watts en modulation en amplitude pourra faire 100 watts en modulation de fréquence.

En résumé, en faveur de la modulation de fréquence, nous notons :

- 1°) amélioration importante du rendement de l'émetteur ;
- 2°) possibilité de réaliser une émission à haute fidélité et à dynamique élevée (si l'on se désintéresse de la largeur du swing de fréquence), d'où nécessité de l'exploitation des ondes ultra-courtes ;
- 3°) réception antiparasite pour écrêtage intégral (amplitude constante).

Emission

La question se pose d'une façon un peu paradoxale. En effet, la fréquence moyenne, dite porteuse, doit être parfaitement définie et obtenue à partir d'un quartz ; or, il s'agit de faire varier au rythme de la modulation cette porteuse, alors que le quartz s'oppose justement à toute variation de fréquence !

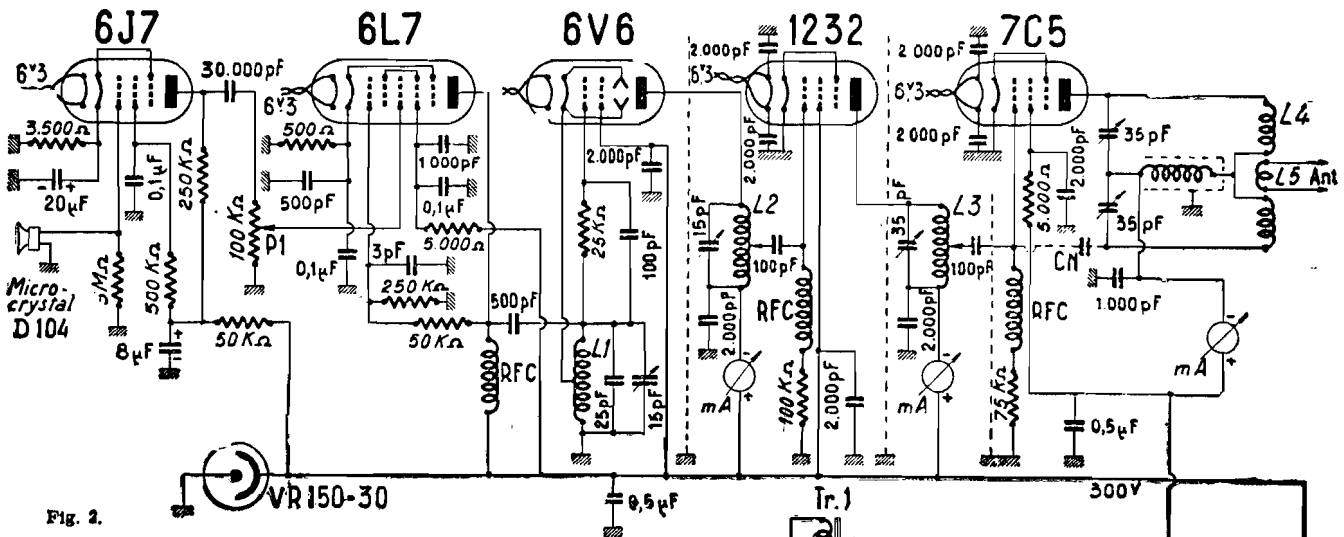
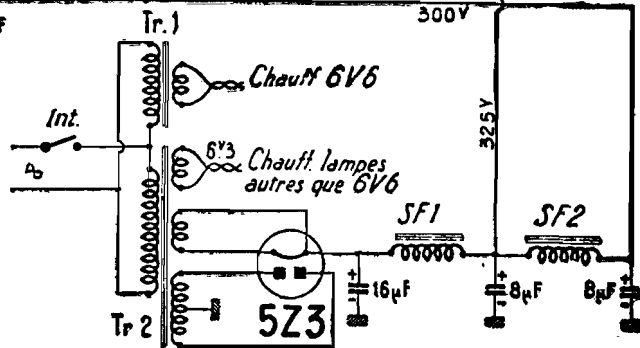


Fig. 2.

en fait, transformer les variations de fréquence en variations de courant. Pour cela, on adopte ordinairement la solution suivante, vue ici d'une façon très simple et toute théorique : on fait agir l'onde modulée en fréquence sur un circuit oscillant qui lui présente la partie montante (ou descendante) de sa courbe de résonance, (fig. 1.).

(1) Rappelons qu'on nomme hauteur d'une note ou d'un son, sa fréquence de vibration BF (ne pas confondre hauteur et amplitude).

Dans la modulation en amplitude, il n'existe que la possibilité maximum d'atteindre la profondeur de 100 % ; en effet, au-dessus, il y a coupure de la porteuse. En modulation de fréquence, sur une émission à réaliser, on peut adopter une infinité de solutions donnant sensiblement le même résultat. Par exemple, pour une variation donnée du niveau acoustique à transmettre (écart entre les pianissimi et les fortissimi), on



Armstrong a résolu le problème par l'artifice suivant : il a réalisé un pilote quartz sur une fréquence relativement basse, qui fournit un courant H F que nous pouvons exprimer sous la forme :

$$i = I \cos (2\pi f t + \varphi)$$

relation dans laquelle f est la fréquence et φ la phase. Et c'est la phase φ qu'il fait varier périodiquement aux fréquences acoustiques. On a donc un pilote soumis à une légère modulation de phase, qui correspond à un faible swing. Mais elle devient une véritable modulation en fréquence à la suite d'un nombre imposant de multiplications de fréquence.

Ce procédé est celui du pionnier de la modulation de fréquence, Armstrong ; il n'est naturellement pas le seul ! Dans tous les pays du monde, des ingénieurs s'y sont attelés, et des solutions assez élégantes ont été proposées. Mais nous entrons là dans le domaine professionnel ; restons dans les limites accessibles à l'amateur.

Nous donnons (fig. 2) le schéma complet d'un petit émetteur à modulation de fréquence sur 56 Mc/s, et d'une puissance d'une dizaine de watts. Cet émetteur d'expérience ne possède pas sa fréquence moyenne porteuse stabilisée par un quartz ; on se contentera simplement d'un pilotage ECO. Ce serait un défaut s'il s'agissait de postes de radiodiffusion à grande puissance ; par contre, ce sera bien admissible pour une telle installation d'amateurs.

Le courant du micro cristal MK est amplifié pour la pentode 6 J 7, et la tension recueillie est appliquée aux bornes d'un potentiomètre P1, de 100 k Ω . Par le jeu du curseur, une partie plus ou moins grande de cette tension est appliquée à la grille 3 de l'heptode 6 L 7. Cette dernière lampe est montée en lampe de glissement par variation de la self-induction dynami-

que ; sa pente varie sous l'action des tensions B F appliquées à la grille, et l'espace cathode-anode se comporte comme une self-induction variable. Or, puisque cet espace est branché en parallèle sur le circuit d'accord de l'oscillateur ECO 6 F 6, la H F produite verra sa fréquence moyenne varier au rythme des signaux B F, et c'est bien là le but recherché.

Le reste du schéma est tout à fait classique. Le circuit d'accord ECO est réglé sur 14 Mc/s ; on réalise un premier doublage dans son circuit anodique en l'accordant sur 28 Mc/s, et un second doublage par le circuit anodique du tube tampon suivant, 1232, accordé sur 56 Mc/s. Enfin, la lampe de puissance 7 C 5 fournit à l'antenne le courant H F amplifié. On la neutroynera, si besoin est, par la capacité CN de quelques picofarads, indiquée en pointillé. Rien n'empêche, d'ailleurs, soit d'utiliser une lampe plus QRO en finale, soit de placer à la suite un autre étage PA plus important.

Voici les caractéristiques des bobinages à réaliser :

L1 12 spires de fil émaillé 8/10 bobinées sur un mandrin de carton bakélisé de 25 mm de diamètre ; longueur du bobinage : 25 mm ; prise de la cathode à 3 tours côté masse.

L2 10 spires de fil émaillé 8/10 bobinées sur un mandrin de 15 mm de diamètre ; longueur du bobinage : 30 mm.

L3 4 spires de fil émaillé 8/10 bobinées sur un mandrin de 15 mm. de diamètre ; longueur du bobinage : 6 mm.

L4 6 spires de 16/10 émaillé bobinées sur air, diamètre : 10 mm., longueur totale de 28 mm. avec un espace de 10 mm. au milieu pour le couplage de L5. 2 spires de 16/10.

La tension anodique de l'étage ECO et de la lampe 6 L 7 de l'ensemble est stabilisée par un tube régulateur au néon VR 150 - 30. RFC sont des selfs de choc

UHF de 2,5 mH environ.

Prévoir des blindages-écrans verticaux entre les différents étages, comme indiqué sur le schéma. Lorsque le potentiomètre P1 est au maximum, l'amplitude du swing de fréquence est de 35 kc/s environ autour de la fréquence moyenne por-

le J des 8 n° 763, figure 2. Nous supprimerons la ligne d'anti-fading ; en d'autres termes, nous ferons les retours grille de MF1 et MF2 directement à la masse ; ensuite, nous amortirons les primaires et les secondaires de 3 transfos MF (MF1, MF2 et MF3) en y soudant en dériv-

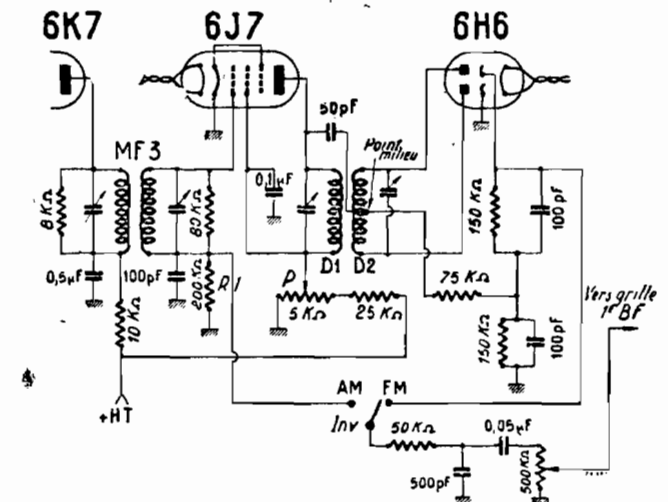


Figure 3

teurs de 56 Mc/s. Enfin, la mise au point s'effectuera, comme de coutume, à l'aide des divers milliampermètres mA placés dans chaque circuit à accorder.

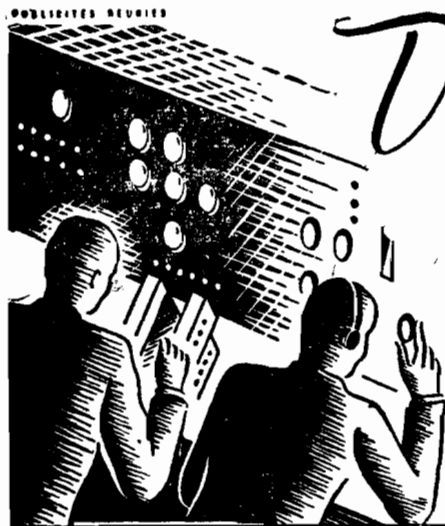
Réception

Nous passerons maintenant à la réception. Un récepteur pour ondes modulées en fréquence ne diffère en gros du récepteur ordinaire que par le limiteur d'amplitude (écrêtage) et le démodulateur remplaçant le détecteur courant. D'autre part, il nous faudra laisser passer dans l'amplification MF une large bande de fréquences. Si vous le voulez bien, nous reprendrons l'excellent récepteur décrit dans

tion, 6 résistances de 80.000 Ω . Et enfin, nous modifierons la partie détection comme le montre la figure 3. Un inverseur INV est prévu et, grâce à lui, notre système fonctionnera soit sur des émissions modulées en fréquence FM, soit sur des émissions modulées en amplitude AM. Dans le premier cas, le tube 6 J 7 fonctionne en limiteur d'amplitude ; il travaille en classe C, et le réglage du palier d'écrêtage se fait par P de 5000 Ω . Le démodulateur-discriminateur est équipé d'une 6 H 6 ; attention de ne pas amortir également les circuits accordés D1 et D2 du discriminateur (comme vous avez fait aux transfos MF !). Ils seront réglés sur 2.000 kc/s comme les étages précédents et couplés assez lâche — bobines parallèles à 3 cm entre axes. Dans le deuxième cas — réception d'ondes modulées en amplitude, la détection s'opère par la 6 J 7, qui travaille en diode entre cathode, et G1. Les signaux BF apparaissent aux bornes de la résistance de charge R1 de 200.000 Ω . Dans les deux positions de l'inverseur INV, la HF résiduelle est éliminée par un filtre passe-bas composé d'une résistance de 50 k Ω et d'un condensateur de 500 pF, et l'attaque BF est réglable par le potentiomètre de 500.000 Ω .

Le récepteur ainsi transformé sera naturellement plus spécialement destiné à l'écoute des ondes modulées en fréquence ; mais néanmoins, par le jeu de l'inverseur, vous vous réservez encore l'écoute de celles modulées en amplitude. Et maintenant, chers OM's, en route pour les essais.

Roger A. RAFFIN-ROANNE.



Devenir un spécialiste

compétent en quelques mois grâce à nos méthodes personnelles
Jeunes gens, jeunes filles, même à temps perdu, vous pouvez vous créer une situation enviable.
Préparez votre avenir
Ecrivez-nous dès aujourd'hui

Demandez le Guide des Carrières gratuit

ECOLE CENTRALE DE TSF

12, RUE DE LA LUNE - PARIS
COURS DU JOUR, DU SOIR, OU PAR CORRESPONDANCE

AMATEURS

Vos montages ne marchent pas
Voyez
Ets H. L. T.
42, Rue Descartes
PARIS (5^e) — Autobus 84
TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES

Chronique du DX

Période du 5 au 25 novembre

NT participé à cette chronique : **F8KF, 8TU, 8VN, 3AM, 3DT, 3LG, 3NQ, 3OF, 3RA, 3RC, 3XY, 9BJ.**

MM. Nicoloff, Rangin, Stadnikoff, Brisbart, Pazat.

28 Mc/s. — Le « Ten » est devenu la bande QRM, grâce à ses qualités extraordinaires de propagation, qui sont égales à celles de la période précédente. On peut, sur le 28 Mc/s, être WAC en quelques heures. Nombreux sont les C.R. qui nous rapportent un trafic sur cette seule bande. Les heures favorables vont de 11 à 19 heures. F8KF constate que les U.S.A. passent bien entre 12.00 et 19.00, les stations asiatiques entre 11 et 13 h.

Europe. — L'Europe passe en fin de matinée. LA, SM, YR sont QRK.

Afrique. — VQ3EDD (Tanganyika), OQ5AR (Congo belge). QSO par F3XY, SU1HF, CN et ZS, entendues par F3DT.

Amérique du Nord. — W1-2-3-4-8-9, VE 1-2-3 touchés en Fone et CW avec QRK moyen 7, par F3AM et F3OF - F3XY réalise 80 W, dont plusieurs W4 - 6 - 7, ainsi que VP6Z1 - F3DT nous signale VO2N en Fone.

Amérique du Sud. — Quelques LU QRK - PZ1A (Surinam), QSO par F3XY.

Asie. — J9ANA fort magistralement QSO par F8KI, ainsi que VU2AQ à 10.30 (signalé par F3DT) - Y12CA d'Irak, QSO par F3XY. VS9AG entendue par plusieurs.

Océanie. — Ce continent était, jusqu'à maintenant, rarement signalé par nos correspondants. F3XY a QSO phone, ZL3LB à 11. F3AM - F3DT ont également QRM plusieurs ZL, ainsi que PK1 AW.

14 Mc/s. — Les avis sont très partagés sur les conditions de propagation dans cette bande. Pour G8PT, elles sont moins bonnes qu'avant guerre; même avis de F8KF. Par contre, F8TY n'est pas d'accord avec eux et pense qu'à certains moments, la propagation est très bonne, mais que le Ten fait actuellement une concurrence appréciable au 14 Mc/s. F3OF constate que les QSO sont très faciles avec l'Europe, dans l'après-midi, mais, par contre, très difficiles le soir avec l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud. F8VN, entre 16 et 19 h., touche tous les continents, sauf l'Amérique du Sud.

Voici, pour chaque continent, un aperçu du trafic réalisé par ces stations.

Europe. — Presque tous les pays sont très facilement QSO par F8VN jusque vers 17 h. Pays touchés : D - E1 - F - G - GI - GM -

GW - HB - LA - OK - ON - OZ - PA - SM - TF - U1 - 2 - 3 - 4

- 6 - LB1 - HB9 - ON4 - YR
QSO intéressants : XON4AA : sur son yacht en croisière dans l'Atlantique.

XAEG : amateur britannique en opération en Italie.

TF3A : Islande.

W2MMO : en opération sur un navire croisant en mer Baltique.

Afrique. — Très facile à QSO. FA, FT, CN touchés nombreuses fois. F8VN, QSO, VQ3HJP, VQ5 JTW, VQ8AD (parle français), W6VKV/16 (Asmara), ZD et ZS. SU QRK par F3OF; ET3Y, d'Addis-Abéba, par G8PT (phone R6-R7).

Amérique du Nord. — Quelques rares W se font entendre au cours de la journée :

QSO assez faciles après 19 h. F3OF QSO W et VE, QRK W1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 8 - 9.

Amérique du Sud. — Ce continent semble avoir été le plus difficile à toucher. F3OF, F8VN ne nous signalent aucune station QSO. F3OF, F3RH, QRK, PY et LU sans pouvoir entrer en communication.

Asie. — F8VN touche facilement ce continent de 16 à 18 h. QSO en CW : EP1F (Iran) UA9 CA et UA9CB, VS1BX (Singapour), W6JIM/C1 (Shanghai), W0NVF/KG6 (Guam), VU2DB (près de New-Delhi), VS9AN (Aden) FB !

Océanie. — F8VN signale de difficiles QSO le soir avec des stations ZL. F9BJ, pour ses débuts, réussit un coup de maître : KA1 CB, des Philippines, à 20 h.

7 Mc/s. — Propagation bonne dans l'ensemble, mais toujours très très QRM. Les W1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 se reçoivent bien de minuit à 9 h. du matin. F3LG les a même entendus sur cette bande à 20 h. le 17 novembre. F3NQ entend une station HA à 2 h. du matin. Par ailleurs, aucun autre DX à signaler. Les stations européennes s'y disputent toujours le peu de place qui leur est accordé.

3.5 Mc/s. — Aucun DX. Bande de toujours QRN. Toutefois, F3OF constate que les conditions se sont améliorées depuis une dizaine de jours. Activité habituelle des F - HB - PA0 - ON4 - LX - 6 - 1 - E1.

Allo F8TU. Dans vos prochains C.R., précisez les bandes pour chaque QSO. Bravo pour FB travail. Envoyez-nous description de votre station.

Réponse à M. Nicoloff - OZ = Danemark :

OW = ? ? ?
— Vos prochains C.R. à envoyer pour le 7 décembre à F3RH.

F3RH.

Bref

L'indicatif F9BL vient d'être attribué à M. R. Perroux, 21 Quai de Saône, Losne (Côte d'Or). F9BL utilise actuellement un pilote Eco 6V6, un doubleur 1619 et un PA 814, 40 watts alimentation. Micro à ruban, modulation plaque, antenne Hertz de 20,50 mètres.

ALLO, F3OF, voici renseignements sur PR1AB : La station PR1AB est située aux environs de Bucarest et travaille avec une puissance de 1 à 2 kilowatts.

(Renseignements donnés par F8VN)

M. Jean Stalio, 9, rue du Général-Colin, Chatou (S.-et-O.), est autorisé depuis le 18 novembre, sous l'indicatif F9BM, à participer aux émissions d'amateur en télégraphie et en téléphonie sur les fréquences allouées à la 5^e catégorie.

Emetteur : F9 - 30 watts input ; étage final 6L6-807.

Récepteur : Hallicrafters SX23 - 11 tubes.

La station F8VN, dont le titulaire est le Lieutenant Vernier, est réautorisée depuis le 20 juillet dernier. 8VN, actuellement en occupation en Allemagne, trafique pendant ses courts séjours de permission en France à son QRA civil : 237, rue de Neufchâtel à Reims (Marne)

Il adresse à tous, OM's anciens et nouveaux, ses super's 73.

Adresse actuelle : SP 50.199 BPM 507.

Nous avons signalé dans notre chronique DX du 15 octobre 1946 la présence dans la Méditerranée de la station LUIZX, installée sur le yacht argentin « Y.C.A. GAUCHO ». Le dernier bulletin du REF nous donne à son sujet les renseignements suivants : le yacht est commandé par M. Ernest C. Uriburu. Il est muni d'une station dont l'indicatif est LUIZX, et les fréquences sont de 7170, 14.340 et 28.680 kc/s.

Par Gibraltar, les côtes méditerranéennes, la Mer Rouge et les îles Seychelles, le Gauchon gagnera la Réunion et Madagascar.

Revenant par la même route jusqu'à Gibraltar, il se dirigera sur Cuba et les Etats-Unis d'Amérique du Nord.

A la demande du Radio Club Argentino, le REF a fait les démarches nécessaires afin que le yacht soit autorisé à travailler sous l'indicatif LUIZX et sur les fréquences ci-dessus indiquées dans les eaux territoriales françaises, où il naviguera.

AVIS IMPORTANT

La Direction générale des Télécommunications nous communique ce qui suit :

Depuis le 1^{er} Décembre 1946, les bandes de fréquence suivantes sont mises à la disposition des amateurs :

7 à 7,15 Mc/s

14 à 14,1 Mc/s

14,3 à 14,4 Mc/s

En conséquence, les amateurs régulièrement autorisés peuvent actuellement opérer dans les bandes :

3,5 à 3,625 Mc/s, puissance 50 watts ;

7 à 7,2 Mc/s, puissance 50 watts ;

14 à 14,4 Mc/s, puissance 50 watts ;

28 à 30 Mc/s, puissance 100 watts ;

58,5 à 60 Mc/s, puissance 100 watts.

Cette autorisation vient d'être accordée.

Envoyez au REF vos comptes rendus d'écoute et de QSO avec LUIZX.

Le Wireless Institute of Australia, Box 2.611 W, G.P.O. Melbourne, Victoria, Australie, possède des sections dans toute l'Australie.

La station F9 BA, dont nous avons récemment donné le QRA, nous informe qu'elle travaille actuellement seulement sur les bandes de 60 et 28 Mc/s.

F9 BA prie les OM's travaillant sur 7 Mc/s de ne pas répondre au faux F9 BA qui émet dans cette bande. Plainte a été déposée pour usurpation d'indicatif.

M. Pirre, opérateur de la station F9 BA, avisera d'ailleurs les OM's par la voie du Jd8, lorsque ses fréquences de trafic seront modifiées.

On se l'arrache!

OM's ! Réclamez votre exemplaire de "Catalogue du Dx-Man"

● La 2^e édition (déjà !), qui va sortir, contient la liste complète de tous accessoires et pièces actuellement disponibles chez Radio-Hôtel de Ville, avec schémas de montage réception-émission O.C. La 1^{re} édition a été enlevée en quinze jours. Env. contre mandat ou chèque : 25 fr.

● Voulez-vous des supports-lampes L.S. 50 ?

Nous en avons toujours. Venez, écrivez ou télégraphiez.

● Et bientôt... encore du nouveau ! Radio-Hôtel de Ville, le conseiller du DX-Man, 13, rue du Temple, Paris-4^e - TUR 89-97.

Le R. H. V. 6

ES demandes de nos lecteurs sont toujours aussi nombreuses pour la description d'un récepteur sensible, spécialement adapté au trafic amateur.

Si du côté « émission », en effet, l'amateur est généralement bien outillé, il en est rarement de même en réception. Beaucoup font des écoutes acrobatiques sur des détectrices à réaction, qui donnent des résultats remarquables, mais ne présentent pas les qualités de sensibilité et de sélectivité qu'un bon récepteur de trafic doit posséder.

Aussi nous sommes-nous acharnés vers le superhétérodyne. C'est incontestablement le montage qui s'impose. Les qualités principales qu'il doit posséder sont :

- a) bandes d'amateurs étalées ;
- b) une grande sélectivité et une sensibilité poussée à fond ;
- c) une très bonne stabilité.

Etages haute fréquence et changeur de fréquence

L'étage H. F. utilise le tube pentode 1852 spécialement conçu pour l'amplification haute fréquence en O.T.C., et d'un rendement très élevé à ces fréquences. Il présente une faible capacité d'entrée. Pour réduire l'amortissement du circuit oscillant aperiodique d'entrée, la grille est reliée, non pas à l'extrémité de la bobine d'accord, mais à une prise intermédiaire, approximativement au point milieu. La sélectivité et l'élimination de la fréquence image sont largement améliorées.

Tous les bobinages sont à un seul enroulement, comme on peut le voir sur le schéma, ce qui rend simple la mise au point. Nos trois bobines seront faites sur mandrin stéatite. Pour la bande 10 m. et en-dessous, nous aurons intérêt à faire les enroulements « en l'air ».

Amplificateur MF

Le « R.H.V.6 » utilise un ou deux étages MF. Les lampes sont des 6K7. On a adopté des transformateurs 1.600 kc/s ; avec ceux-ci, l'image est pratiquement éliminée jusqu'aux ondes ultra-courtes. Pour obtenir une amplification et une sélectivité suffisantes, nous avons réalisé notre montage avec deux étages. Nous ne conseillons pas à l'amateur de construire ses transfo 1.600 kc/s ; il faut, pour cela, disposer d'un laboratoire bien outillé.

Détection et basse fréquence

La détection est la détection diode classique et n'offre aucune difficulté. La basse fréquence comprend l'élément triode de la lampe 6Q7, suivi d'une pentode finale. La puissance de sortie est élevée.

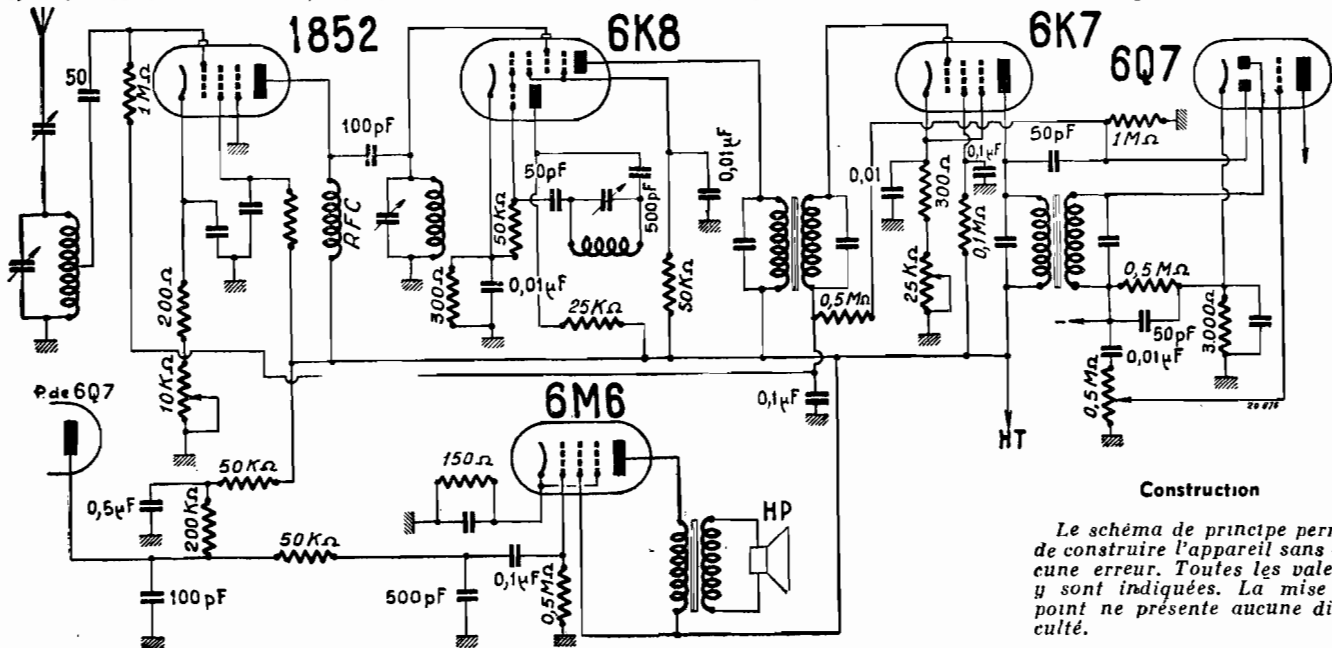
APPEL

Notre collaborateur Roger A. Raffin. — Roanne aimerait entrer en relation avec tous les amateurs ou sympathisants des Ondes Courtes, de Roanne et des environs, en vue de la création d'un radio-club pour l'étude en commun des O.C. (échanges de vues, essais, expériences, etc.).

Nous invitons donc cordialement tous ceux qui s'intéressent à la question à venir lui rendre visite 10, rue Chassain de la Plasse, à Roanne, où un chaleureux et sympathique accueil leur sera réservé.

Si vous avez des amis susceptibles d'être intéressés par cette communication, faites-la leur connaître. Merci

Nous étudierons prochainement l'établissement d'un oscilateur de battement pour la réception de la télégraphie, ainsi que l'adjonction d'un QSA mètre, qui donne la puissance relative du signal.



Construction

Le schéma de principe permet de construire l'appareil sans aucune erreur. Toutes les valeurs y sont indiquées. La mise au point ne présente aucune difficulté.

Résultats

Ils sont tout simplement merveilleux.

Le « R.H.V.6 » descend jusqu'aux environs de 6 m. Nous pouvons penser qu'en accordant tous ses soins au câblage, il doit être possible de descendre près de 5 m. Toutes les gammes sont très facilement reçues, et le rendement est aussi bon sur les bandes de fréquences élevées que sur les moins élevées.

Nous ne saurions trop conseiller ce montage aux candidats DX men. Ils sont certains du succès.

Terminons cette description en signalant que sa réalisation nous a été facilitée par les établissements Radio-Hôtel-de-Ville, 13, rue du Temple, à Paris, qui ont gracieusement mis à notre disposition le matériel nécessaire.

HURE F 3 RH.

condition essentielle de bon fonctionnement, surtout pour la réception de la télégraphie.

Un appareil qui présente ces avantages est incontestablement le récepteur rêvé. Les DX sont à la portée de l'amateur débutant.

Le montage que nous décrivons aujourd'hui, le « R.H.V.6 », remplit ces conditions. Il est relativement simple en comparaison d'autres appareils de cette sorte. Cependant, il possède les caractéristiques essentielles suivantes :

- Etage haute fréquence avant changement de fréquence avec lampe 1852 ;
- Changement de fréquence par 6K8 ;
- Transformateurs moyenne fréquence 1.600 kc/s avec lampe 6K7 ;
- Détection diode avec 6Q7 ;
- Deux étages amplificateurs basse fréquence.

Nous avons préféré adopter le système des bobinages interchangeables, qui permet de descendre plus bas que le bloc d'accord à commutateur et présente plus de simplicité pour l'amateur.

L'oscillateur est un montage Hartley, bien connu en émission, qui s'adapte parfaitement à la réception. Il permet d'assurer une oscillation stable. L'amplitude de l'oscillation est remarquablement constante sur des gammes très étendues de fréquences. Le tube 6K8 employé possède un gain de conversion élevé et évite le glissement de fréquence.

Les trois condensateurs variables de 25 pF sur stéatite sont montés en ligne et couplés au moyen de flectors, ce qui réalise la commande unique. Point très important ; le condensateur variable oscillateur est isolé de la masse.

L'alimentation

Elle a été séparée du châssis. On élimine ainsi tout ronflement résiduel. Le transformateur est prévu pour débiter 15 milliampères. Le filtrage est assuré par une cellule comprenant une self de filtrage et deux condensateurs électrochimiques de 16 µF. Ne pas oublier l'interrupteur, que nous avons placé dans le point milieu de l'enroulement HT, utilisé en cours de trafic pour couper toute réception, en se réservant le droit de la reprendre instantanément. Si l'on fermait l'interrupteur général secteur, il faudrait attendre que les cathodes des lampes à chauffage indirect fussent chaudes, avant d'entendre à nouveau le correspondant.

Un émetteur simple pour débutants

Le poste émetteur que nous décrivons aujourd'hui, s'adresse aux débutants. C'est une station QRP, puisque la puissance impu est d'une vingtaine de watts. Un seul tube 6L6 métallique est utilisé. Le schéma, très simple, ne comporte que du matériel de réception et est facile à réaliser. Cependant, cette station, permettra à l'amateur des QSO intéressants, tant en graphie qu'en phonie. Ultérieurement, nous adjoindrons une 807; l'ensemble constituera ainsi une station plus QRO.

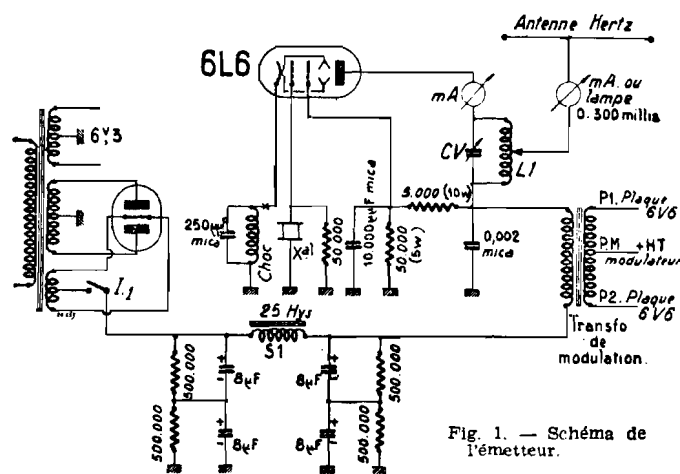
Etude du schéma

La lampe est montée en oscillatrice quartz à réaction cathodique. Nous avons préféré ce mode de pilotage au pilote ECO pour sa stabilité, ce dernier, pour être très efficace, exi-

grille de la lampe. D'autre part, l'ampoule métallique de la 6L6, reliée à la cathode, crée un couplage plaque-cathode. Ce couplage est indispensable. Si l'on emploie une 6L6G (verre), on réalise une faible capacité plaque cathode au moyen de fils torsadés ou d'une petite capacité variable de 30 cm environ.

La valeur des différents éléments est indiquée sur le schéma. Le condensateur variable, CV de 250 pF, doit être de bonne qualité et à lames écartées. Tous les condensateurs fixes sont obligatoirement isolés au mica, sous 1.500 V.

Le cristal sera choisi dans la bande 40 m. Attention! Choisissez une fréquence qui ne soit pas occupée par une station de radiodiffusion. Il y en a plusieurs dans la bande, et vous ne pourriez pas travailler si vous veniez vous placer sur la même QRG!



geant certaines précautions que nous ne pouvons demander au débutant.

Nous remarquons, sur le schéma, que la self d'arrêt haute fréquence est montée en série dans le circuit cathodique. Cette self crée un couplage entre le circuit plaque et le circuit

Le montage pouvant fonctionner en oscillateur ordinaire ou en oscillateur doubleur avec un bon rendement, nous pourrions l'utiliser dans les bandes 40 m. et 20 m. Rien ne nous empêchera, plus tard, d'acquiescer un quartz 80 m.

connexions très courtes; self éloignée des blindages, pour éviter les pertes; câblage rigide, pour éviter les instabilités de fréquence; les « retours de masse » sont soudés sur un collecteur relié au châssis.

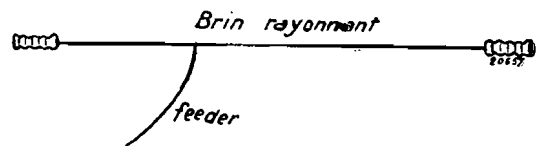
Le panneau de devant supporte le condensateur d'accord, le milliampèremètre du circuit plaque, le thermique d'antenne. La self L1 est très rigide et ne subit pas de vibrations. Elle est réalisée en tube ou fil de cuivre rouge 6 à 8/10. Si vous employez du fil, faites-le recuire; il sera plus facile à manier. Prenez ensuite une bouteille de 80 mm de diamètre, sur laquelle vous enroulez votre fil de façon que l'espace entre les spires soit égal au diamètre du fil. Les extrémités aplaties sont percées à 4 mm, la distance entre les trous est de 130 mm.

La self est supportée par deux colonnettes porcelaine. Tout le

sion lorsqu'on passe sur écoute. Cet interrupteur est indispensable. On ne peut envisager de couper purement et simplement le courant du secteur, car la remise en service exigerait plusieurs secondes, temps nécessaire pour le chauffage de la cathode.

Réglages

C'est le milliampèremètre du circuit plaque qui permet de régler l'étagé; n'oubliez pas que ce réglage doit toujours se faire à la résonance. Cette condition est réalisée pour le minimum de déviation du « milli », l'antenne étant débranchée. Pour ce faire, après avoir placé la self correspondant à la longueur d'onde désirée, tournez le condensateur plaque en surveillant le milliampèremètre. Pour un certain réglage, celui-ci passera par un minimum assez brusque, puis remontera. C'est sur le minimum qu'il faut



circuit plaque L1-CV est constitué par du tube ou fil de même section que celui de la self: Caractéristiques: bande 40 m. = 10 spires; bande 20 m. = 6 spires.

L'alimentation

Le montage de l'alimentation ne présente aucune difficulté. Le transformateur comporte au secondaire 3 enroulements:

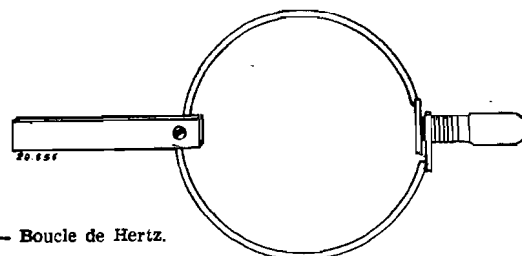
- le premier assure le chauffage sous 6,3 volts du filament de la 6L6;
- le second, à prise médiane, développe 2 x 500 volts;
- le troisième donne le chauffage sous 5 volts de la valve 80, intensité 2 ampères.

arrêter votre réglage: le poste oscille.

Boucle de Hertz

Pour vous en convaincre, vous allez réaliser un appareil très simple, appelé « boucle de Hertz » et qui vous sera très utile. Avec un fil de cuivre de plusieurs millimètres de section, faites une spire ayant le même diamètre (80 mm) que la self. Soudez les extrémités de cette spire à une douille d'ampoule de cadran. Pour faciliter le maniement, fixez un manche en bakélite, comme l'indique la figure. Utilisez une ampoule de cadran, blanche, de 4 ou 6 volts, (cela n'a aucune importance), mais dont l'intensité sera de 0,3 A.

Placez maintenant cette boucle à quelques centimètres de la self et dans le même axe.



Par mesure d'économie, nous disposerons un seul appareil de mesure pour faire les réglages: un bon milliampèremètre 0-100 mA, dans le circuit plaque, sera largement suffisant.

L'ampèremètre thermique d'antenne contrôlant le courant H.F pourra être remplacé par une ampoule de lampe de poche 0-300 mA.

Réalisation

L'ensemble est monté sur un châssis métallique, avec les précautions habituelles:

Le filtrage est obtenu par la self S1, de 25 H. A signaler la particularité du montage des électrolytiques. Les condensateurs, de 8µF 500 V. chacun, sont montés en série, par groupes de 2. L'isolement atteint ainsi 1.000 V, et la capacité de chacun des éléments, est de 4µF. Pour que la répartition des tensions se fasse d'une façon identique aux bornes des condensateurs, chacun d'eux est shunté par une résistance de 500.000 ohms 2 watts.

Prévoir l'interrupteur I1, qui permet de couper la haute ten-

C.R.E.A.B.

Alain de Hees, Ingénieur

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO

Artisans, Dépanneurs consultez-nous

Transfos, Dynamiques, Lampes, Appareils mesures, Supports, Résistances, Condensateurs.

GRAND CHOIX DE MATÉRIEL NEUF ET D'OCCASION

Expédition immédiate contre remboursement

84, rue de la Folle-Méricourt, Paris (XI^e) - Tél. OBE. 68-41

PUBL. ROPY

Pour connaître

la technique et les meilleures fabrications radio, ayez la NOMENCLATURE DES SPECIALITES RADIO

800 spécialités enregistrées, 700 adresses de constructeurs et spécialistes; des articles techniques; des articles descriptifs de matériel.

Prix du volume: 150 fr. Envoi Fo recommandé: 165 fr. y compris l'abonnement à notre « Service de Documentation ».

LA DOCUMENTATION TECHNIQUE ET PUBLICITAIRE

77, Av. de la République, (PARIS (XI^e), ...

C. C. Postaux Paris: 5372-19.

grande amplification (K = 100) et qui fonctionne également dans des conditions normales pour une tension de 300 V.

Une seconde lampe 6F5 G sert à produire le déphasage de 180° entre les tensions d'excitation appliquées entre les grilles du push-pull final.

Le transformateur spécial de modulation par lequel s'effectue la liaison de l'amplificateur à l'émetteur, a une importance capitale. Il doit être prévu avec entrefeuille, pour éviter la saturation du circuit magnétique par le courant plaque de l'émetteur et permettre la reproduction correcte des fréquences comprises entre 80 et 8.000 périodes.

L'alimentation

Le transformateur est d'un modèle spécial, capable de fournir sans surcharge le débit élevé qui lui est imposé.

Il comporte 3 enroulements au secondaire :

Le premier pour le chauffage sous 6,3 volts de tous les filaments ;

Le second, qui doit fournir une tension voisine de 400 volts, afin qu'à la sortie du filtre, 300 volts au moins soient disponibles ;

Le troisième doit fournir une intensité de chauffage de 3 ampères sous 5 volts.

La valve est du type 80 S à chauffage indirect.

Le filtrage est réalisé par une self à fer double. Deux condensateurs sont montés en série à l'entrée du filtre, pour éviter tout risque de claquage. A la sortie, deux autres condensateurs sont utilisés seuls, ce risque n'existant plus.

Réalisation de l'amplificateur

Conseils :

1° Monter un collecteur de masse sur lequel se feront tous les « retours » ;

2° Les circuits grille des 2 lampes 6F5 G seront sous gaine métallique. La gaine est soudée au fil de masse. De plus, ces deux premières lampes seront placées dans des blindages.

Le microphone

Le moins coûteux est le microphone à charbon ; il est démodé et n'est pas digne de moduler un émetteur piloté. Toutefois, son prix le mettant à la portée des bourses modestes, nous indiquons sur la fig. 5 son mode de branchement.

On emploiera, de préférence, un microphone du type électrodynamique. C'est un haut-parleur de petit diamètre, comportant un aimant permanent à champ élevé et un transformateur de grand rapport, permettant une excellente transmission de la parole. Il ne nécessite aucune excitation, et sa fidélité de reproduction est supérieure à celle d'un micro à charbon.

F.3 RH.



Voudriez-vous me donner les valeurs des éléments du récepteur OV2 décrit dans le dernier numéro du Journal des 8 ? D'autre part, quelles sont les valeurs de la figure 1 de l'article : Où brancher le manipulateur ?

Roger COUTART, Sannois
Voici les renseignements demandés :

Récepteur OC Valeurs des éléments de schéma

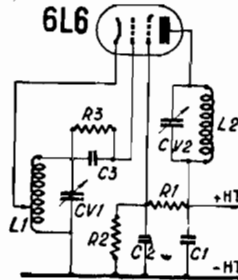
R1	.....	1 M Ω
R2	.....	4.000 Ω
R3	.....	10.000 Ω — 10 W
R4	.....	0,1 M Ω
R5	.....	20.000 Ω
R6	.....	2.000 Ω
C1	.....	100 cm
C2	.....	0,5 μF
C3	.....	100 cm
C4	.....	100 cm
C5	.....	0,01 μF (mica)
C6	.....	0,5 μF
C7	.....	20 μF
C8	.....	0,01 μF (mica)
C9	.....	25 μF
C10	.....	4.000 pF (mica)
Ca	.....	50 pF (ajustable)
CV1	.....	150 pF
CV2	.....	15 pF
P1	.....	20.000 Ω
P2	.....	0,5 M Ω

La haute tension est de 250 volts après filtrage.

Où brancher le manipulateur
Valeurs du schéma de la figure 1
C1 = 0,1 μF; C2 = 0,5 μF; R1 = 50.000 Ω — 20 W; R2 = 200 Ω — 2 W; S = H — 25 mA.

M. Vannier, de Vanves, nous demande le schéma d'une 6L6 montée en E.C.O. Voici le schéma demandé :

Valeur des éléments :
R1 = 30.000 Ω — 5W.
CV1, condensateur ordinaire de réception.
R2 = 4.000 Ω — 10W.
CV2, condensateur de 150 cm.
R3 = 50.000 Ω — 2W.
C1, C2, C3 = 10 μmF.



La tension plaque ne doit pas dépasser 400 volts, et la tension écran 275 volts. Le courant plaque est inférieur à 100 mA ; le courant écran est plus petit que 10 mA.

J'ai monté le récepteur UHF à changement de fréquence décrit dans le J des 8 n° 763 et j'éprouve quelques difficultés à régler les circuits HF, principalement l'oscillateur. Pourriez-vous me communiquer quelques renseignements complémentaires.

P. DERVEAUX, Paris (4°).

Pour régler vos MF, nous vous en grand mal ; il vous suffit de supprimer l'oscillation locale en enlevant purement et simplement le tube 6C5 et de disposer d'un générateur modulé à 400 cycles-seconde par exemple, réglé sur 2.000 kc/s. Vous procédez alors comme sur un poste courant.

Pour aligner la partie HF, re-mettez le tube 6C5 dans son support et, si vous ne disposez pas d'oscillateur étalonné qui descende à 60 Mc/s, comme nous le supposons, procédez de la façon suivante :

Couplez à l'oscillateur, par une boucle, deux fils de Lecher longs de 3 mètres environ, et maintenus parallèles à une distance de 4 cm. Insérez un microampèremètre de déviation totale 500 μA shunté par une capacité de 5.000 cm au mica, dans la grille de la 6C5 oscillatrice (attention : connexions ultra-courtes). En déplaçant une barrette de court-circuit le long des 2 fils de Lecher, le microampèremètre accusera un minimum de courant pour la déviation d'onde d'oscillation (et pour tous les multiples de λ/2 d'ailleurs). A la fréquence d'oscillation trouvée, ajoutez les 2.000 kc/s de la MF, et vous verrez ainsi si votre oscillateur hétérodyne bien dans la bande choisie. Sinon, agissez sur la bobine oscillatrice L3 ou sur le trimmer de C3.

R. A. R. R.

Programme des examens oraux pour l'obtention des certificats d'opérateurs

ELECTRICITE

Les sources et récepteurs d'électricité de courant continu :
Accumulateurs ; principe ; charge et décharge ; montage ; entretien.

Piles électriques ; caractéristiques des modèles ordinaires.
Dynamos ; principe ; divers modes d'excitation.

Moteurs à courant continu ; divers modes d'excitation.

Rhéostat de démarrage et rhéostat d'excitation.

Les sources de courant alternatif :

Alternateurs ; principe.
Transformateurs ; principe ; rapport de transformation.

Instruments de mesure — Organes de protection : Voltmètres et ampèremètres électromagnétiques — Voltmètres et ampèremètres thermiques — Wattmètres — Fusibles et limiteurs de tension — Dispositions à adopter en cas d'accident par contact avec la haute tension.

T.S.F.

1° Organes principaux des postes de T.S.F. : Condensateurs ; principe ; groupement des condensateurs ; selfs ; constitution ; induction mutuelle entre deux selfs ; groupement en série avec ou sans induction mutuelle ; groupement en parallèle avec ou sans induction mutuelle.

2° Le circuit oscillant : Oscillations libres d'un circuit, — Longueur d'onde propre, facteurs qui influent sur la longueur d'onde propre d'un circuit. Circuits couplés. Procédés permettant de diminuer l'importance des harmoniques.

3° Antennes et cadres : Constitution d'une antenne ; caractéristiques ; longueur d'onde propre ; capacité. L'antenne organe de rayonnement. Précautions à prendre dans la constitution d'une antenne d'émission ; isolement de l'antenne. Circuits équivalents. Antennes fictives. Antennes de réception ; cadres.

4° La lampe à trois électrodes : Théorie élémentaire de la lampe à trois électrodes. Caractéristiques d'une lampe utilisée comme génératrice d'oscillations entretenues ; divers montages courants. Description des circuits de plaque à travers un redresseur à lampes diodes suivies d'un filtre. Alimentation directe en alternatif. Divers procédés de manipulation.

5° Radiotéléphonie : Procédés de modulation d'un poste émetteur à lampes.

6° Principe de la réception de la téléphonie sans fil : Organe capteur d'énergie ; cadre ou antenne. Accord du poste récepteur sur la longueur d'onde du poste émetteur ; organes d'accord. Montage d'une antenne de réception avec les organes d'accord. Principe de la détection au moyen d'un cristal ; divers montages des postes à galène ; leur réglage.

7° La lampe utilisée à la réception. Principe de la lampe amplificatrice en haute et basse fréquence. Divers montages courants ; couplage entre lampes par transformateurs accordés ou non ; couplage par résistance. La lampe électronique ; divers montages.

8° La réception : Réception des ondes entretenues au moyen d'une hétérodyne, dispositif à réaction ; utilisation de la réaction en vue de la réception de la téléphonie sans fil. Principe du superhétérodyne.

9° Principe de la radiogoniométrie.

10° Mesures : Le contrôleur d'onde ; réglage d'un poste d'émission sur une longueur d'onde donnée ; vérification de la longueur d'onde d'une source donnée.

RADIO-MARINO

POSTES - PIECES DETACHEES GROS - DETAIL

Expéditions Rapides contre Remboursement Métropole ou Colonies

TEL. 14, RUE BEAUGRENELLE

VAUGIRARD 16-65 PARIS-XV°

PUBL. RAPH

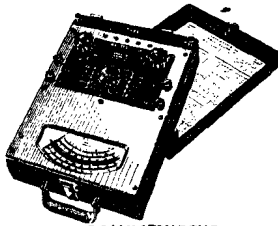
LISTE DES EMETTEURS O. C. MONDIAUX

Longueur d'onde en m.	Fréquence en kc/s	Puissance en kw	Indicatifs et nationalités	Longueur d'onde en m.	Fréquence en kc/s	Puissance en kw	Indicatifs et nationalités
32 m. 90	9.120		Bornéo.	31 m. 25	9.600		XEYU - Mexico (Mexique).
32 m. 88	9.125		HAT-4 Budapest (Hongrie).	31 m. 25	9.600		CB-960 (Chili).
32 m. 86	9.130		H-12 G (R.-Dominicaine).	31 m. 22	9.608		ZRL - Le Cap (Union Sud-Africaine).
32 m. 82	9.140		KUSQ - Guam	31 m. 21	9.610		Alger Radio Nations-Unies
32 m. 73	9.165		CR-6 RB Benguela.	31 m. 21	9.610		MCH Luxembourg.
32 m. 66	9.185	50	HEF-4 Schwarzenburg (Suisse).	31 m. 21	9.610		Rio de Janeiro (Brésil).
32 m. 43	9.250	0,5	Bucarest (Roumanie).	31 m. 20	9.615		VLI Sydney (Australie).
32 m. 36	9.270		COCK La Havane (Cuba)	31 m. 20	9.615	50	VLC-6 Shepparton (Australie)
32 m. 21	9.315		LRS - Buenos-Ayres Radio Splendid.	31 m. 20	9.615		Moscou (U.R.S.S.).
32 m. 13	9.320	10	Maçrid (Espagne).	31 m. 20	9.615		TIPG - San José (Costa-Rica).
32 m. 15	9.330	30	Radio-Andorre.	31 m. 20	9.615		XERG - Mexico (Mexique).
32 m. 12	9.340		LZC Sofia Rodina (Bulgarie).	31 m. 19	9.620	25	Marseille Réaltor (France).
32 m. 12	9.340		PJY-9 Curaçao.	31 m. 17	9.623		CXA-6 - Montévidéo (Uruguay)
32 m. 01	9.345		HBL Genève (Suisse).	31 m. 16	9.625	25	GWO - Londres (Grande-Bretagne).
32 m. 00	9.355		CBFX Montréal (Canada).	31 m. 13	9.630		ARSI Rome (Contrôle américain).
31 m. 98	9.360		Belgrade (Yougoslavie).	31 m. 12	9.640		GVZ (Grande-Bretagne).
32 m. 09	9.365		COBC La Havane (Cuba).	31 m. 12	9.640		CXA-8 (Uruguay).
32 m. 05	9.370	10	EA-2 Madrid Arganda (Espagne).	31 m. 11	9.643		Moscou (U.R.S.S.).
32 m. 10	9.380	50	OTC Léopoldville (Congo belge).	31 m. 10	9.646		XGOV - Tchoung-King (Chine).
31 m. 98	9.380		FGE-4 Radio Abidjan	31 m. 09	9.650	2,5	CS-2 WA Lisbonne (Portugal).
31 m. 88	9.410		GRI (Grande-Bretagne).	31 m. 09	9.650		Moscou (chaîne nationale)
31 m. 86	9.415		YUD Belgrade (Yougoslavie).	31 m. 09	9.650	50	WOOC - Wayne (U.S.A.).
31 m. 80	9.430	50	Delhi (Indes).	31 m. 09	9.650		WCBN Brentwood (U.S.A.).
31 m. 78	9.440	50	FZ-1 Brazzaville (A.E.F.).	31 m. 07	9.655		TAP Ankara (Turquie).
31 m. 78	9.440	50	KNBI San Francisco (U.S.A.).	31 m. 06	9.658		HVJ-4 Radio-Vatican.
31 m. 73	9.455		GRU (Grande-Bretagne).	31 m. 06	9.658		Buenos-Ayres (Argentine).
31 m. 73	9.455		LRV Buenos-Ayres (Argentine).	31 m. 05	9.660		GWP (Grande-Bretagne).
31 m. 72	9.460	20	EAR Madrid (Espagne).	31 m. 05	9.660		KRHO Honolulu.
31 m. 70	9.465	20	TAP Ankara (Turquie).	31 m. 05	9.660		HBM Port-au-Prince (Haïti).
31 m. 68	9.470		CR-6BA Loanda (Angola).	31 m. 02	9.670		Radio britannique de la Méditerr.
31 m. 65	9.480		Londres (Grande-Bretagne).	31 m. 02	9.670	50	WNBI Bound Brook (U.S.A.).
31 m. 65	9.480		Moscou (chaîne internationale)	31 m. 02	9.670	50	WRCA Bound Brook (U.S.A.).
31 m. 61	9.490		GWF (Grande-Bretagne).	31 m. 02	9.670		Léopoldville (Congo belge).
31 m. 61	9.490	50	Moscou (U.R.S.S.).	31 m. 02	9.670		VUD-10 Delhi (Indes).
31 m. 61	9.490	50	WCBN Brentwood (U.S.A.).	31 m. 00	9.675		GWV Grande-Bretagne.
31 m. 61	9.490	50	KNBI San Francisco (U.S.A.).	31 m. 00	9.675		JVW-2 Tokyo (Japon).
31 m. 59	9.495		ZBW Hong-Kong (contrôle anglais).	30 m. 99	9.680		EQC Téhéran (Iran).
31 m. 58	9.500		XEWW Mexico.	30 m. 99	9.680		Delhi (Indes).
31 m. 58	9.500	50	OFD-2 Pori (Finlande).	30 m. 99	9.680		XEQQ - Mexico (Mexique).
31 m. 58	9.500	50	OIX-2 Lahti (Finlande).	30 m. 99	9.680	50	VLC-2 Shepparton (Australie).
31 m. 56	9.505	20	YUC Belgrade (Yougoslavie).	30 m. 98	9.685		Stuttgart (contrôle français).
31 m. 56	9.505	50	Rio de Janeiro (Brésil).	30 m. 97	9.685		TGWA - Guatemala City.
31 m. 55	9.510	25	Moscou (U.R.S.S.).	30 m. 96	9.690		GRX Grande-Bretagne.
31 m. 55	9.510	50	GSE Daventry (Grande-Bretagne).	30 m. 96	9.690		LRA-1 Buenos-Ayres (Argentine)
31 m. 54	9.510		TAP Ankara (Turquie).	30 m. 96	9.690		Zeezen (contrôle soviétique).
31 m. 54	9.510		VK-3 ME Melbourne (Australie).	30 m. 96	9.690		Colombie.
31 m. 51	9.520		ZRG Johannesburg (Un.-Sud-Afric.).	30 m. 93	9.700		WLWL Cincinnati (U.S.A.).
31 m. 51	9.520	100	Allouis (France).	30 m. 93	9.700	20	WRUW Boston (U.S.A.).
31 m. 51	9.520	5	VLW-7 Perth (Australie).	30 m. 93	9.700	50	KNBI Sacramento (U.S.A.).
31 m. 49	9.525		OZF Skamebach (Danemark).	30 m. 93	9.700	200	KCBF San Francisco (U.S.A.).
31 m. 49	9.525		GWJ (Grande-Bretagne).	30 m. 92	9.705		Port-de-France (Martinique).
31 m. 49	9.525		Varsovie (Pologne).	30 m. 92	9.705	200	WLWR-1 Cincinnati (U.S.A.).
31 m. 48	9.530	50	WGEA Schenectady (U.S.A.).	30 m. 92	9.705		FIQA Tananarive (Madagascar)
31 m. 48	9.535	50	HER-4 Schwarzenburg (Suisse).	30 m. 89	9.710		G-R-7 BE Mozambique
31 m. 46	9.535		JZ-1 Tokio (Japon).	30 m. 89	9.715		Moscou (U.R.S.S.).
31 m. 46	9.535	12	SBU Motala (Suède).	30 m. 88	9.720		PRL-7 Rio de Janeiro (Brésil).
31 m. 45	9.538	0,1	Singapour (Détroits).	30 m. 86	9.724	10	CSW Portugal.
31 m. 44	9.540	100	Allouis I (France).	30 m. 87	9.725		Fort-de-France (Martinique).
31 m. 44	9.540		LKJ-1 Jeloy (Norvège).	30 m. 86	9.730		CB-970 (Chili).
31 m. 44	9.540		CJCA Edmonton (Canada).	30 m. 86	9.730		XGOA Tchoung King (Chine).
31 m. 44	9.540	50	XERQ (Mexique).	30 m. 86	9.730		Moscou (chaîne nationale)
31 m. 44	9.540	10	VLC-5 Shepparton (Australie).	30 m. 81	9.735		Lisbonne (Portugal).
31 m. 43	9.545		VLG-2 Melbourne (Australie).	30 m. 79	9.745		CXA - 15 Montévidéo (Uruguay).
31 m. 42	9.548		Madrid (Espagne).	30 m. 79	9.745		OTC Léopoldville (Congo belge).
31 m. 41	9.550		Singapour (Et des Détroits).	30 m. 77	9.750	200	WLWR-1 Cincinnati (U.S.A.).
31 m. 41	9.550		GWB (Grande-Bretagne).	30 m. 77	9.750	50	WNRA Bound-Brook (U.S.A.).
31 m. 41	9.550	25	OLR-3 A Prague Podedbrady	30 m. 77	9.750	30	KCBF Los Angeles (U.S.A.).
31 m. 41	9.550	50	WGEX (T) Schenectady (U.S.A.).	30 m. 70	9.780		Moscou (U.R.S.S.).
31 m. 41	9.550		KGEI San Francisco (U.S.A.).	30 m. 64	9.800		HNF Bagdad (Irak)
31 m. 40	9.555		XEF-7 Mexique.	30 m. 53	9.823		Vienne (Autriche).
31 m. 40	9.555		Radio - Tanout (A.E.F.).	30 m. 53	9.825		GRH Grande-Bretagne.
31 m. 40	9.555		XETT - Mexico (Mexique).	30 m. 51	9.833		COBL7 La Havane (Cuba).
31 m. 38	9.560	50	Alger (T) (Algérie).	30 m. 44	9.855	50	WNRA Bound-Brook (U.S.A.).
31 m. 36	9.565		Les Essarts (France).	30 m. 44	9.855	50	KWIX San Francisco (U.S.A.).
31 m. 35	9.570		Moscou (U.R.S.S.).	30 m. 43	9.860	20	EAQ Madrid (Espagne).
31 m. 34	9.570	50	Armée américaine en Europe.	30 m. 40	9.880		Moscou (U.R.S.S.).
31 m. 34	9.570	50	WBOS Boston (U.S.A.).	30 m. 40	9.870		Vienne (Autriche).
31 m. 34	9.570	50	WRUA Boston (U.S.A.).	30 m. 36	9.880		Moscou (chaîne nationale)
31 m. 31	9.580	100	KWID - San Francisco (U.S.A.).	30 m. 31	9.897	50	WBOS Boston (U.S.A.).
31 m. 31	9.580		GSC (Grande-Bretagne).	30 m. 30	9.900		ZTJ Johannesburg (U. Sud. Afric.).
31 m. 31	9.580	10	VLG Melbourne (Australie).	30 m. 25	9.915		GRU (Grande-Bretagne).
31 m. 28	9.590	50	WCBX Brentwood (U.S.A.).	30 m. 21	9.930		SVM Athènes (Grèce).
31 m. 28	9.590	75	WLWO Cincinnati (U.S.A.).	30 m. 15	9.950		COGK Santiago (Cuba).
31 m. 28	9.590	10	VUO-4 Delhi (Indes).	30 m. 03	9.958		HCJB Quito (Equateur).
31 m. 28	9.590	30	PCJ Huizen (Pays-Bas).	30 m. 03	9.983		Brazzaville Radio-Club (A.E.F.)
31 m. 28	9.590	16	Sydney (Australie).	30 m. 13	9.990		Francfort (contrôle américain)
31 m. 28	9.590		LRS Buenos-Ayres (Argentine).	30 m. 03	9.990		Moscou (T) (U.R.S.S.).
31 m. 27	9.595		Genève (Suisse).	30 m. 00	10.000		WWV Washington Bur. Standards
31 m. 26	9.598	3	Athlone (Eire).	29 m. 85	10.130		HH-3 V - Port-au-Prince
31 m. 25	9.600	50	GRY - Daventry (Grande-Bretagne).	29 m. 40	10.220		PSH Rio de Janeiro (Brésil).
31 m. 25	9.600		PAN Moscou (chaîne internation.).	29 m. 10	10.318		HEO-4 Berne (Suisse).

(A suivre)

SOUS 48 HEURES... VOUS RECEVREZ VOTRE COMMANDE

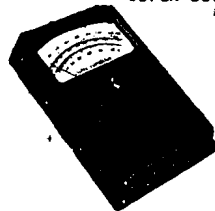
LES TROIS DE LA RADIO



POLYMEASUREUR
L'APPAREIL DE MESURE LE PLUS MODERNE ET LE PLUS COMPLET, permettant toutes les mesures radioélectriques et que doit posséder tout laboratoire.

En courant continu : Mesure des tensions en 5 sensibilités • Mesure des intensités en 9 sensibilités • En courant alternatif : Mesure des tensions en 5 sensibilités • Mesure des intensités en 7 sensibilités • Mesure des résistances en 6 sensibilités • Mesure des capacités en 4 sensibilités • Mesure des watts ou de la tension de sortie d'un poste radio en 4 sensibilités • Mesure directe en décibels de l'amplification totale d'installation, etc... etc... Poids 5 kgs 800. Prix **14.500**
(Demandez notice de cet appareil contre 10 fr.)

SUPER-CONTROLEUR



SENSIBILITÉS :
30-150 milliampères
15-75 ampères
Avec 5 situations 15-30-75-150 ampères, 1,5
7,5-30-150 300-750 v.
Indispensable pour le dépannage rapide
Complet avec cordons et mode d'emploi. Poids : 0 kg 500. Prix **4.500**

POLYMETRE

Toutes les mesures de radio, tous les contrôles industriels. Micro-ampèremètre - Milliampèremètre - Ampèremètre - Voltmètre - Ohmmètre - Capacimètre - Luxmètre
Poids : 1 kg 100
Prix **9.450**



MICROPHONE PIEZO-ELECTRIQUE, ultra-sensible, reproduction intégrale, forme ogive, grille anti-poussière, capot en laiton chromé, recommandé pour toutes sonorisations.



Le microphone seul **1.900**
CERCLE DE SUSPENSION chromé avec ressorts **360**
PIED DE TABLE avec feutre antirésonnant, Chromé, haut 1 m. **1.630**
PIED DE SOL, chromé avec feutre antirésonnant, haut 1 m. 60 **3.750**
MICROPHONE A MANCHE, mêmes caractéristiques que le modèle ci-dessus (pour public-address). **1.960**

BOBINAGE 6 gammes d'ondes 472 Kcs système « CORALY » 1 P.O. - 1 G.O. - 4 O.C. Ce bobinage de conception nouvelle et moderne, est muni des derniers perfectionnements techniques. De très faible encombrement, se monte sur châssis standard, fonctionne avec C.V. 2 x 0,46. Sensibilité poussée. Grand rendement sur toutes les gammes, facile à régler. Bandes couvertes en O. C. = OC1 de 37 à 51 m. - OC2 de 27 à 39 m. - OC3 de 22 à 29 m. OC4 de 16 à 22 m. **1.280**
CADRAN grand luxe pour ce bobinage. **450**

BOBINAGE « SUPERSONIC » 3 gammes, modèle super-champion, entièrement blindé 472 kcs. Bobinages séparés montés sur trolitul. Primaire sur chaque gamme. Padding à noyau plongeant A.M.F. à pot fermé en fil de litz, réglage par fer. Prix avec schéma **1.100**

CADRAN LUXE 3 gammes, glace en 3 couleurs, empl. pour œil magique. Très robuste. Dimensions 230 x 180 **490**

GRILLE POUR CE CADRAN, modèle soigné. Long, totale 440 mm. **250**

TOUT NOTRE MATERIEL EST GARANTI

MATERIEL « TELEFUNKEN »
LAMPES « RENS » 1284 genre Philips E446. Prix **350**
AZ11 remplace en Philips 506-1.561-AZ1 250 (livrée avec support.)

QUARTZ DE HAUTE PRECISION, 1.000 Kcs servant d'étalon de fréquences. Stabilité 100 %. Quartz englobé dans un boîtier bakélite démontable. Garanti indé réglable.
Livré en boîte cachetée **995**

MICROPHONE A TRES FINE GRENAILLE, sensibilité extrême, reproduction intégrale. Ce microphone est d'une FIDELITE extrême « nous le recommandons particulièrement ». Il peut satisfaire les plus exigeants. Il se fait en boîtier forme ogive en laiton chromé, se montant sur cercle de suspension et pied **1.875**

TRANSFO pour ce « micro » **150**
Se fait également à manche pour Public-address. Nous pouvons fournir également :

CERCLE DE SUSPENSION avec ressorts **360**
PIED DE TABLE pour micro **1.630**
PIED DE SOL pour micro **3.750**

PLUSIEURS TYPES DE LAMPES « TELEFUNKEN » EN STOCK (Nous consulter).

VOLTMETRES ET AMPEREMETRES « CHAUVIN ARNOUX », type industriel. Modèles à encastrer et en saillie.

Voltmètres de 0 à 150 volts **1.425**
0 à 250 volts **1.850**
Ampèremètres de 0 à 50 ampères **1.200**
de 80 à 150 ampères **1.290**
Supplément pour modèle à encastrer **200**
— Tous types spéciaux sur demande —

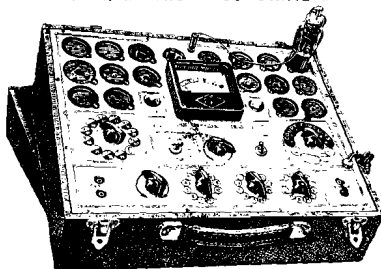
MILLIAMPEREMETRES ET MICROAMPEREMETRES type professionnel à cadre mobile de 0 à 1 milliamp. Diamètre 130 mm. Colerette de fixation. Modèle à encastrer cadran miroir, aiguille couteau. Boîtier en matière moulée. Remise à zéro. **1.950**



MICROAMPEREMETRE. Mêmes caractéristiques que les milliampèremètres ci-dessus. Modèle de 0 à 500 microamp. **2.150**
Modèle de 0 à 250 microamp. **2.350**

MICROAMPEREMETRE PROFESSIONNEL de 0 à 500 microampères, résistance unique de 100 ohms. Diamètre total 75 mm., échelle de lecture 55 mm. Boîtier en matière moulée, type à encastrer. Aiguille couteau. Remise à zéro. Deux échelles de lecture graduées de 0 à 100 en continu et en alternatif. Etalonné et livré avec son redresseur oxy métal. Prix avec redresseur **1.750**

LAMPOMETRE « SOROKINE »



SEUL LAMPOMETRE DU MARCHE ACTUEL PERMETTANT L'ESSAI DE TOUTES LES LAMPES EXISTANTES, y compris les nouvelles lampes américaines, les lampes anglaises et les lampes allemandes spéciales. Livré avec une liste comportant plus de 1.300 lampes différentes dont l'essai est possible.

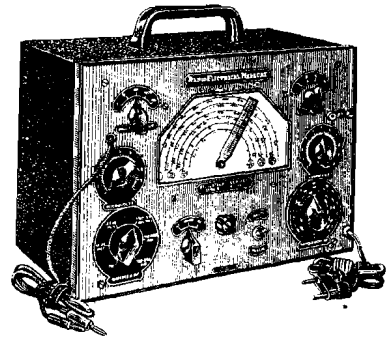
22 tensions de chauffage • Tarage du secteur
• Essai des diodes sans risque de les détériorer
• Essai des courts circuits à froid et à chaud
• Essai de l'éclairement de l'écran des indicateurs cathodiques • Indication directe de la qualité d'une lampe • Essai des crachements. Prix .. **12.000**

MOTEUR TOURNE-DISQUES 110-125 volts alternatif, très robuste, silencieux, avec régulateur de vitesse. Plateau de 30 cm. faible encombrement **4.750**
BRAS DE PICK-UP puissance et musicalité merveilleuses. Modèle extra-plat. Très léger **1.115**

AMPOULE AU NEON « OSRAM » 110 volts. Nécessite une résistance de 50.000 ohms en terre .. **105**

REDRESSEUR « OXYMETAL » pour appareil de mesure **250**

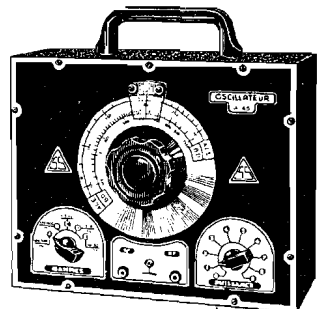
TROIS HÉTÉRODYNES DE GRANDE CLASSE



HÉTÉRODYNE « SOROKINE »
Appareil d'une technique incomparable. • Alimentation sur courant alternatif de 110, 130, 220, 250 volts • Six gammes couvrant sans trous de 100 k/c à 30 Mcs • Gamme MF étalée • Double alternateur • Sortie BF séparée munie d'un atténuateur permettant les essais en B.F. • Modulateur B.F. variable de 150 à 12.000 périodes **11.000**

GENERATEUR H.F.

Fonctionnant sur tous courants de 110 à 220 V.

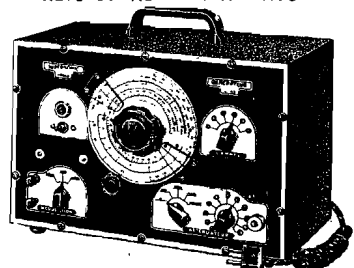


Montage en « Feed-Bak » à circuit oscillant variable de 100 k/c à 30 Mcs (3.000 m. à 10 m.). Oscillation B.F. par l'utilisation d'une lampe 6 J 5. Atténuation par potentiomètre blindé à faible résistance. Hétérodyne tous courants fonctionnant sur 110 volts. Cet hétérodyne peut fonctionner sur courant alternatif et continu en 220 volts au moyen d'une résistance supplémentaire spéciale. Circuit d'alimentation entièrement isolé du coffret.

Présenté dans un coffret en tôle d'acier verni noir avec poignée.

Prix **7.500**

HÉTÉRODYNE — GENERATEUR



Appareil de haute précision fonctionnant sur 110-220 volts alternatif. Gammes de fréquences couvertes de 100 k/c à 30 Mcs. Atténuateur double très efficace. Aucune fuite extérieure même dans les fréquences les plus élevées. Sortie par câble blindé sans pertes. Transformateur spécial blindé et imprégné. Bobinages, spéciaux « TROPICALISES » munis de trimmers à air garantissant une parfaite stabilité de fréquences. Poids 9 kg 100. Prix (avec notice) .. **12.000**

CIRQUE-RADIO peut vous fournir par **RÉTOUR DU COURRIER** tous les articles radio qui VOUS FONT DÉFAUT. Liste complète du matériel disponible contre 9 francs en timbres

CIRQUE-RADIO

24, Boulevard des Filles-du-Calvaire, PARIS (XI^e).
Téléph. ROquette 61-08.
Métro : Saint-Sébastien-Froissart et Oberkampf.

Tous ces prix s'entendent port et emballage en plus. Expéditions immédiates contre remboursement ou contre mandat à la commande. Nos marchandises voyagent aux risques et périls des destinataires. Tous ces prix s'entendent sans engagement et peuvent subir des modifications suivant les hausses autorisées.