des dispositifs compensateurs de l'augmentation de température.

LES RECEPTEURS ULTRA-PORTATIFS SIMPLIFIES A TRANSISTORS

Il est très facile d'établir avec des transistors des petits appareils minuscules vraiment de poche, et pouvant être présentés sous les

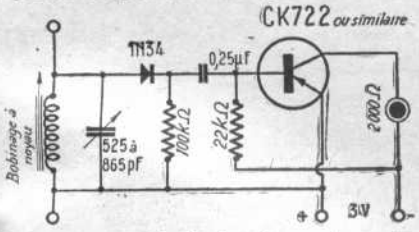

FIG. 2. — *Radiorécepteur minuscule comprenant un détecteur et un transistor amplificateur.*

formes les plus diverses, par exemple, de briquets ou de montres-bracelets, mais destinés, nous l'avons noté, à la réception des émissions locales.

En général, la puissance dissipée sur l'étage de sortie ne dépasse pas quelques centaines de milliwatts, et on obtient une audition en haut-parleur assez faible. La liaison entre le premier élément détecteur et l'étage de sortie peut être établi au moyen d'un transformateur miniature que l'on peut se procurer déjà dans le commerce, mais il est également possible d'adopter une liaison par résistance.

Nous représentons à titre d'exemple sur la fig. 1 un petit montage comportant un transistor p-n-p détecteur et amplificateur HF, suivi d'un transistor de sortie BF du type CK 722, ou similaire. L'accord est réalisé très simplement avec un bobinage à noyau de ferroxcube et l'alimentation est obtenue au moyen d'une simple batterie de 4,5 volts dont la consommation est de l'ordre de quelques milliampères.

Le transformateur de modulation reliant le transformateur de sortie au petit haut-parleur miniature présente une impédance de l'ordre de 8000 ohms au primaire, et de 3,2 ohms au secondaire.

Le premier élément peut être remplacé par une diode à cristal de germanium, qui est ainsi suivie d'un transistor BF, ce qui permet de constituer un petit appareil minuscule alimenté par une batterie de 3 volts, formée par deux petits éléments miniatures forme torches de 1,5 volts (fig. 2).

Nous n'insisterons pas sur ces montages, dont de nombreux exemples ont été signalés dans la revue.

LES PREMIERS POSTES-PILES « TOUS TRANSISTORS »

Les premiers radio-récepteurs équipés entièrement avec des transistors minuscules et à haute sensibilité ont été réalisés industriellement aux Etats-Unis, il y a environ un an, et des essais, nous l'avons dit, ont commencé depuis quelques mois, aussi bien en Allemagne qu'en France.

Bien entendu, ces appareils minuscules ne sont pas uniquement caractérisés par l'emploi des transistors ; il a fallu, en même temps, mettre au point des systèmes particuliers de montages, et établir aussi toute une série de pièces détachées minuscules, pour assurer la liaison entre les étages, l'accord et la constitution de circuits.

La réduction du volume de ces pièces détachées a été rendue possible par la diminution de la tension et du débit du courant d'alimentation pour les transistors et les circuits ; le dégagement de chaleur négligeable augmente encore cette possibilité de miniaturisation, sans risque de réduire la durée de service.

On a pu ainsi établir des montages très complets, à 7 ou 8 transistors, assurant l'amplification HF, le changement de fréquence, l'amplification MF, et, finalement, l'amplification BF.

L'amplification HF est généralement stabilisée par neutrodynage ; le changement de fréquence peut être réalisé au moyen d'une seule triode à cristal servant d'oscillateur et de modulateur, grâce à un montage qui rappelle l'ancien dispositif « tropadyne ». On peut utiliser deux étages MF, avec des transformateurs à primaire accordé, et pour l'amplification BF, on adopte normalement le montage push-pull déjà signalé.

En général, la compensation des températures est assurée au moyen d'un montage à contre-réaction comportant une résistance correctrice en série, et shuntée par un condensateur. Sur l'étage BF, la compensation de température est obtenue par une thermistance montée entre la base et l'émetteur.

On peut ainsi obtenir une sensibilité normale pour un champ de 50 microvolts par mètre, en utilisant un cadre à noyau de ferroxcube et le rapport signal-souffle peut être réduit.

Au repos, la consommation sous 6 volts est de l'ordre de 9 milliampères ; en fonctionnement, on peut envisager une consommation totale de l'ordre de 30 milliampères.

Sur les premiers appareils industriels allemands et américains, on a adopté seulement, d'ailleurs, 3 ou 4 transistors, en réalisant le changement de fréquence au moyen d'un oscillateur et d'un modulateur séparés, s'il y a lieu. Il s'agit d'appareils minuscules, comme on le voit sur la figure et le modèle Regency en question a, d'ailleurs, été signalé dans la revue. Il comporte 4 transistors et une diode au germanium montés dans un boîtier en matière moulée mesurant 8 cm. × 13 cm. × 3 cm. Ce boîtier contient la batterie d'alimentation de 22,5 volts, une petite antenne à noyau, et un haut-parleur minuscule.

Les postes de ce genre ont déjà été transformés et perfectionnés aux Etats-Unis ; c'est ainsi qu'au cours de ces derniers mois on a vu apparaître des modèles General Electric, comportant cinq transistors à jonction, dont un changeur de fréquence, deux MF, un détecteur, et un élément de sortie. On utilise une batterie de 13,5 volts avec une prise à 4,5 volts, la puissance de sortie est de 40 milliwatts avec 10 % de distorsion, et une puissance de sortie maximum de 60 milliwatts.

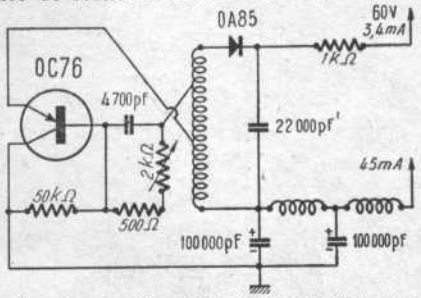

FIG. 5. — *Dispositif d'alimentation par oscillateur à transistor, d'un récepteur piles-secteur.*

LES RADIO-RECEPTEURS MIXTES

Les montages mixtes à transistors et à tubes à vide ont été particulièrement étudiés en Allemagne, et commencent à être envisagés en France. Nous avons signalé précédemment leurs principes.

En général, ces appareils sont équipés avec un transistor jouant le rôle d'éléments driver préamplificateur, et deux transistors symétriques de sortie. On adopte également des dispositifs de compensation de température déjà signalés, et la puissance de sortie est de l'ordre de quelques centaines de milliwatts.

Comme tubes à vide on emploie des modèles de la série à faible consommation économique DK 96, DF 96, DAF 96, DC 96, par exemple ; on peut également utiliser la DF 97 comme oscillatrice mélangeuse, et pour la modulation de fréquence. La fréquence moyenne adoptée est de l'ordre de 6 Mc/s en Europe, de 10 Mc/s aux Etats-Unis.

Un exemple de montage de ce genre établi en Allemagne est représenté sur la fig. 4 avec thermistor de régulation, et contre-réaction de tension entre la sortie et l'entrée de l'étage de puissance. Sur les appareils Philips allemands on semble avoir également employé des solutions du même genre avec 4 transistors p-n-p dont le premier sert pour la modulation de fréquence.

La maison Grundig, en particulier, a réalisé quelques modèles de ce genre, dans lesquels on peut employer de petits éléments d'accumulateurs alcalins fer-nickel de 1,2 volts, qui se rechargent facilement, et des oscillateurs électroniques remplaçant le vibreur, comme indiqué précédemment. Le fonctionnement sur secteur comporte simplement un transformateur abaisseur de tension, et un redresseur au sélénium permettant la recharge de l'accumulateur.

Comme on le voit, l'emploi des transistors a déjà permis de transformer complètement la construction des postes-piles et piles-secteur, d'établir des appareils réellement minuscules, mais pourtant sensibles, et la solution mixte, avec emploi partiel des tubes à vide, offre des possibilités non moins intéressantes, qui doivent être développées dans un proche avenir.

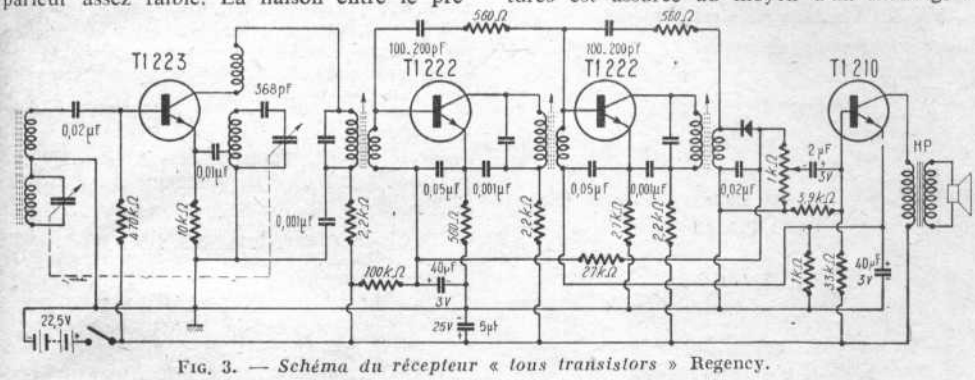

FIG. 3. — *Schéma du récepteur « tous transistors »* Regency.

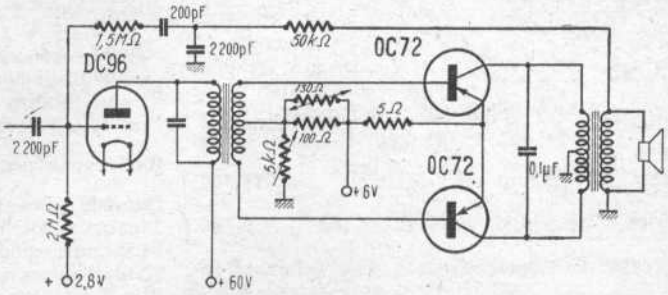

FIG. 4. — *Montage de sortie mixte d'un radiorécepteur allemand (modèle « Boy » de Grundig).*