

# ADAPTATEUR FM MULTIPLEX

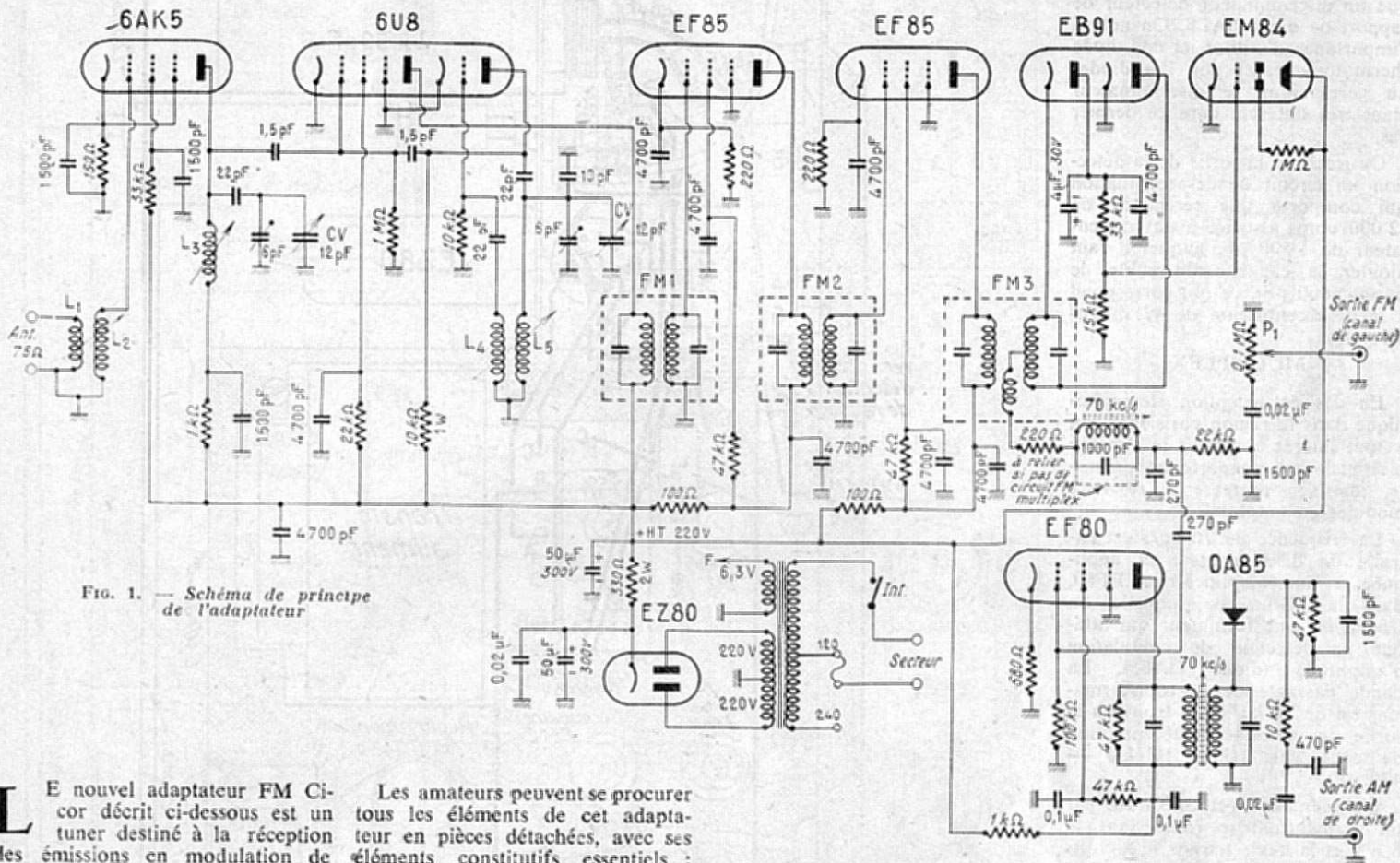


FIG. 1. — Schéma de principe de l'adaptateur

Le nouvel adaptateur FM Cicor décrit ci-dessous est un tuner destiné à la réception des émissions en modulation de fréquence, avec alimentation autonome par transformateur. Sa sortie BF doit être reliée à l'entrée de la prise pick-up d'un récepteur ou, de préférence, d'un amplificateur de qualité. Il a été prévu également la possibilité de recevoir les émissions stéréophoniques FM multiplex, transmises par l'émetteur de Paris sur 90,35 Mc/s. Rappelons que le canal de gauche de cet émetteur est constitué par les tensions de sortie normales du détecteur de rapport et le canal de droite par les tensions d'une sous-porteuse de 70 kc/s, modulée en amplitude.

La réception des émissions stéréophoniques multiplex FM n'est, bien entendu, possible que dans la région parisienne, dans la zone de service de l'émetteur précité. C'est la raison pour laquelle la partie correspondante du châssis qui supporte les éléments du détecteur multiplex, est amovible.

La partie mécanique de cet ensemble est judicieusement conçue, le châssis comprenant deux parties bien distinctes :

- la platine de réception, comportant l'amplification à haute et moyenne fréquence et la détection ;
- la partie alimentation et démultiplicateur.

Les amateurs peuvent se procurer tous les éléments de cet adaptateur en pièces détachées, avec ses éléments constitutifs essentiels : transformateurs BF, bobinages HF et oscillateur, circuits de 70 kc/s ou les platines HF - CF - MF détection et la platine multiplex précablées et prérégées. Dans ce dernier cas, le travail se réduit à l'assemblage de ces deux platines et du châssis principal alimentation, démultiplicateur au câblage de l'indicateur cathodique EM84 et à la mise en place de la ficelle de cadran.

L'adaptateur est présenté dans un élégant coffret en bois de 8 × 19 × 29 cm, avec grille décorative sur la partie supérieure, permettant la dissipation de chaleur et pieds maintenant le coffret légèrement incliné. Une ouverture circulaire de la partie inférieure du coffret permet d'accéder au répartiteur de tension 110/220 V constitué par un bouchon.

## SCHEMA DE PRINCIPE

La figure 1 montre le schéma de principe complet du tuner FM multiplex.

L'antenne, d'impédance normalisée à 75 ohms, attaque par l'intermédiaire du transformateur d'entrée la grille d'un tube 6CB6 — ce circuit est accordé sur le centre de la bande à recevoir — qui s'étend, rappelons-le, de 86,5 à

101 Mc/s, et est suffisamment amorti de façon à passer la totalité de la bande avec un affaiblissement inférieur à 3 db. La plaque du même tube comporte le premier circuit accordé par le condensateur variable.

Le bobinage d'entrée  $L_1$  est constitué par 4 spires isolées soit de fil 5/10 bobinées à la base de  $L_2$  comprenant 9,5 spires de fil nu 10/10 espacées du diamètre du fil. Le mandrin est un Lipa, de 6 mm de diamètre à noyau réglable. Les spires de  $L_1$  sont bobinées à la base du bobinage, entre celles de  $L_2$ .

Le circuit plaque  $L_0$ , réalisé sur mandrin Lipa de 6 mm, comprend 6 spires de fil nu 10/10 bobinées sur une longueur d'environ 12 mm.

Le signal ainsi convenablement amplifié — gain de l'étage H.F. de 20 db — attaque la grille de la modulatrice 6U8 par un condensateur de très faible valeur (1,5 pF), de façon à éviter tout entraînement de l'oscillateur par le circuit d'accord. La partie triode de la 6U8 est montée en oscillateur, le circuit accordé étant dans la plaque. Le battement choisi est l'inférieur. Le choix judicieux des différents coefficients de température des condensateurs de ces circuits permettent une stabilité absolument

parfaite de l'oscillateur, tout glissement de fréquence étant ainsi évité. On notera l'extrême importance de ces divers éléments.

Le bobinage oscillateur  $L_0$  est réalisé sur un mandrin Lipa de 8 mm de diamètre.  $L_0$  comprend 3,5 spires de fil nu 10/10 espacées d'environ 1,5 mm et  $L_1$ , 2,5 spires entrelacées de fil isolé soit 4/10.

Ce n'est qu'à titre indicatif que nous donnons les caractéristiques de ces bobinages qui sont fournis précablés et compris dans l'ensemble de pièces détachées nécessaires à cette réalisation. Cette même



Toutes les personnes s'intéressant à la Radio et ayant le niveau d'Etudes Primaires, peuvent obtenir le BREVET D'ETUDES SUPERIEURES DE RADIO-ELECTRONICIEN en suivant les cours progressifs par correspondance de l'

UNIVERSITE INTERNATIONALE D'ELECTRONIQUE DE PARIS 72, rue Ampère, PARIS (17<sup>e</sup>)

remarque s'applique au transformateur d'entrée L<sub>1</sub> L<sub>2</sub>.

La plaque de la modulatrice 6U8 attaque deux étages d'amplification à fréquence intermédiaire, calés sur 10,7 Mc/s. Les étages sont équipés de transformateurs de 300 kc/s de bande passante (FM1 et FM2), l'amplification étant assurée par 2 tubes EF85. Le dernier étage fréquence intermédiaire attaque un discriminateur détecteur de rapport de diode 6AL5. On notera l'importance d'utiliser ici une diode thermoïonique, et non des diodes au germanium, le discriminateur étant très différent dans ce dernier cas.

On trouve à la sortie de la détection un circuit de désaccentuation qui comporte une résistance de 22 000 ohms associée à un condensateur de 1 500 pF, auquel il faut ajouter la capacité du câble de liaison (600 pF), ce qui correspond à la désaccentuation de 47 microsecondes.

### MULTIPLEX

En cas de réception stéréophonique dans la région parisienne, on a tout intérêt à utiliser le système multiplex qui comporte, rappelons-le, une sous-porteuse à 70 kc/s modulée en amplitude.

La fréquence de 70 kc/s est extraite du discriminateur et appliquée à une amplificatrice EF80, dans la plaque de laquelle on trouve un transformateur qui attaque un détecteur de modulation d'amplitude (diode OA85). La bande passante de ce transformateur est de 16 kc/s. On trouve à la sortie une seconde désaccentuation de cette voie (filtre 10 kΩ — 470 pF).

L'alimentation est constituée par un transformateur fournissant le 6,3 V et la haute tension (220 volts sous 60 milliampères), avec une valve EZ80 et 2 condensateurs de 50 μF. Un indicateur visuel d'accord (EM84) est attaqué par la tension du limiteur, une fraction seulement de cette tension (1/3) étant appliquée. Cette tension est prélevée sur la résistance de 15 kΩ du détecteur de rapport dont la résistance totale est de 15 + 33 kΩ.

Un démultiplicateur précis et sans retour arrière équipe cet appareil, un grand cadran gradué en mégahertz complétant cet ensemble.

### REGLAGES

Le condensateur variable faisant partie intégrante de la platine et cette dernière étant fournie toute réglée, aucun réglage n'est nécessaire, la coïncidence du cadran étant ainsi assurée.

Il en est de même de la platine fonction stéréophonie.

### PERFORMANCES

Sensibilité : pour 2 microvolts à l'entrée, 0,5 V sortie.

Bande passante : 200 kc/s. — Détection absolument linéaire. Gain équilibré sur le système multiplex.

Cet appareil bénéficie de l'expérience du modèle déjà bien connu et qui a été fabriqué à plusieurs

milliers d'exemplaires. Il est évident que l'amplificateur basse-fréquence peut être celui d'un poste de radio, mais que si l'on veut bénéficier de la qualité de la modula-

La tôle utilisée, de forme assez particulière, a été conçue dans le but de réduire le plus possible le volume de l'ensemble et de permettre l'adjonction ultérieure des élé-

partie droite de ce châssis principal et la figure 3 montre les plans de câblage des parties supérieure et inférieure de cette platine. Le côté câblage de la platine FM constitue

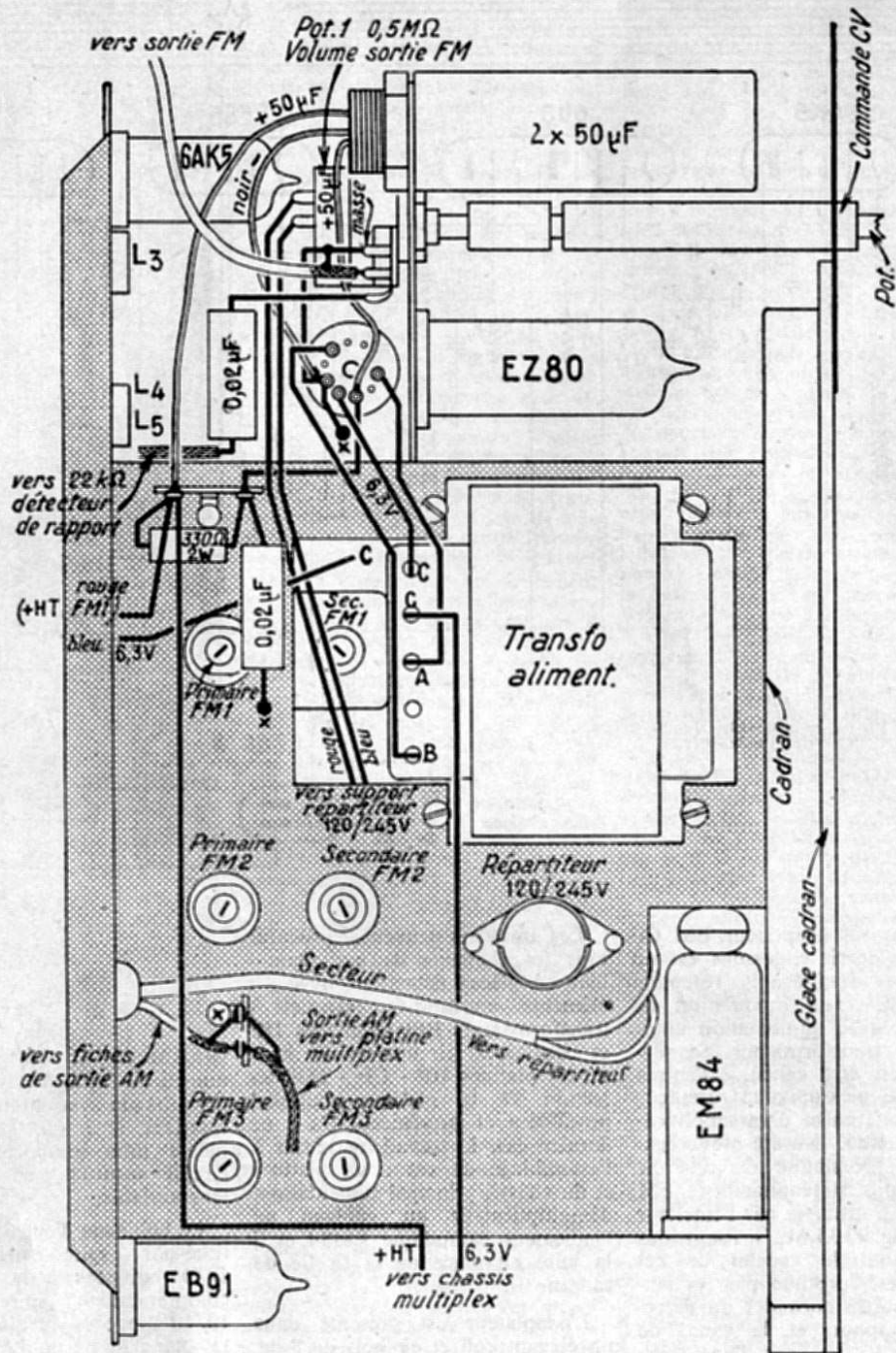


Fig. 2b.

tion de fréquence, un amplificateur haute fidélité sera tout indiqué.

### MONTAGE ET CABLAGE

Comme nous l'avons déjà signalé, cet adaptateur peut être fourni entièrement en pièces détachées, ou avec les platines FM et multiplex précâblées. Nous publions le plan de câblage complet de l'ensemble en pièces détachées, ce qui permettra à ceux qui se procureront les châssis FM et multiplex précâblés de mieux vérifier toutes les liaisons et facilitera un dépannage éventuel.

ments du châssis multiplex qui pour l'instant, n'intéressent que les auditeurs de la région parisienne.

La figure 2a montre la vue de dessus de l'adaptateur FM complet et la figure 2b la vue de dessous.

Sur un châssis principal sont fixés le transformateur d'alimentation, le support du répartiteur de tension 120/245 V, le support de la valve EZ80, l'électrolytique de 2 x 50 μF et le potentiomètre de volume de sortie FM, ces trois derniers éléments étant montés sur une équerre.

La platine FM est fixée sur la

donc le côté arrière de l'adaptateur complet.

Le châssis de la platine FM multiplex constitue le côté droit de l'adaptateur, son côté câblage étant dirigé vers l'extérieur.

Le premier travail consiste à monter tous les éléments de la platine FM en tenant compte des vues de dessus et de dessous de la figure 3. L'emplacement des noyaux de réglage, indiqué sur le plan, permet l'orientation correcte des transformateurs marqués FM1, FM2 et FM3.



Les mandrins Lipa des bobinages  $L_1L_2$ ,  $L_3$  et  $L_4L_5$  sont fixés directement au châssis dans les trous spécialement prévus. Deux liaisons de masse correspondent aux extré-

selon un câblage rationnel qui raccourcit la longueur des connexions. La prise coaxiale d'entrée, représentée en l'air sur le plan, est fixée sur une petite équerre vissée à l'ar-

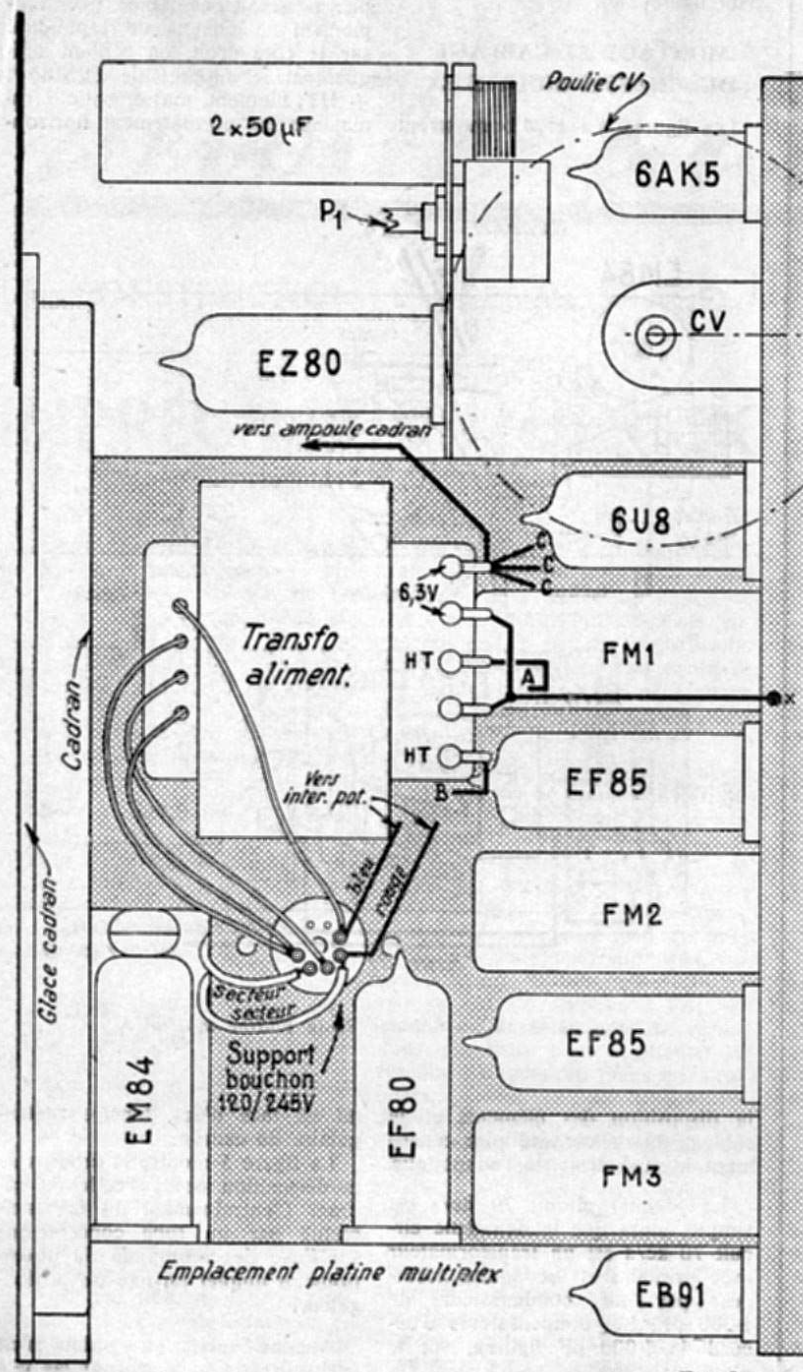


FIG. 2a.

mités inférieures de  $L_1$  et  $L_2$  sont à effectuer. Nous avons indiqué les caractéristiques de ces bobinages en examinant le schéma de principe.

Le bobinage  $L_1L_2$  comporte des cosses de sortie numérotées sur le côté opposé au noyau de réglage.

Le condensateur variable de  $2 \times 12$  pF est fixé directement au châssis. On remarquera que les mêmes lames fixes de chaque élément sont accessibles par une cosse de chaque côté de la cage correspondante. Les condensateurs tubulaires céramiques de 6 pF sont soudés directement à une cosse, le réglage s'effectuant par vis du côté du câblage. Les deux cosses de branchement des lames fixes du CV de  $2 \times 12$  pF sont ainsi utilisées

rière du châssis à proximité du support de la 6AK5.

Tous les condensateurs de découplage de 4 700 pF sont du type céramique disque. On remarquera qu'un condensateur de 4 700 pF découple la cosse filament 6,3 V des lampes EF85 et EB91. Des perles de ferroxcube sont en outre enfilées sur le fil de liaison 6,3 V, avant chaque cosse, afin de constituer un découplage HF du circuit filaments. Ces éléments ne figurent pas sur le schéma de principe.

Les fils bleu et rouge reliés respectivement par une cosse d'une barrette relais aux résistances de 220  $\Omega$  et 22 k $\Omega$  du détecteur de rapport sont à relier ensemble dans le cas où la platine FM multiplex

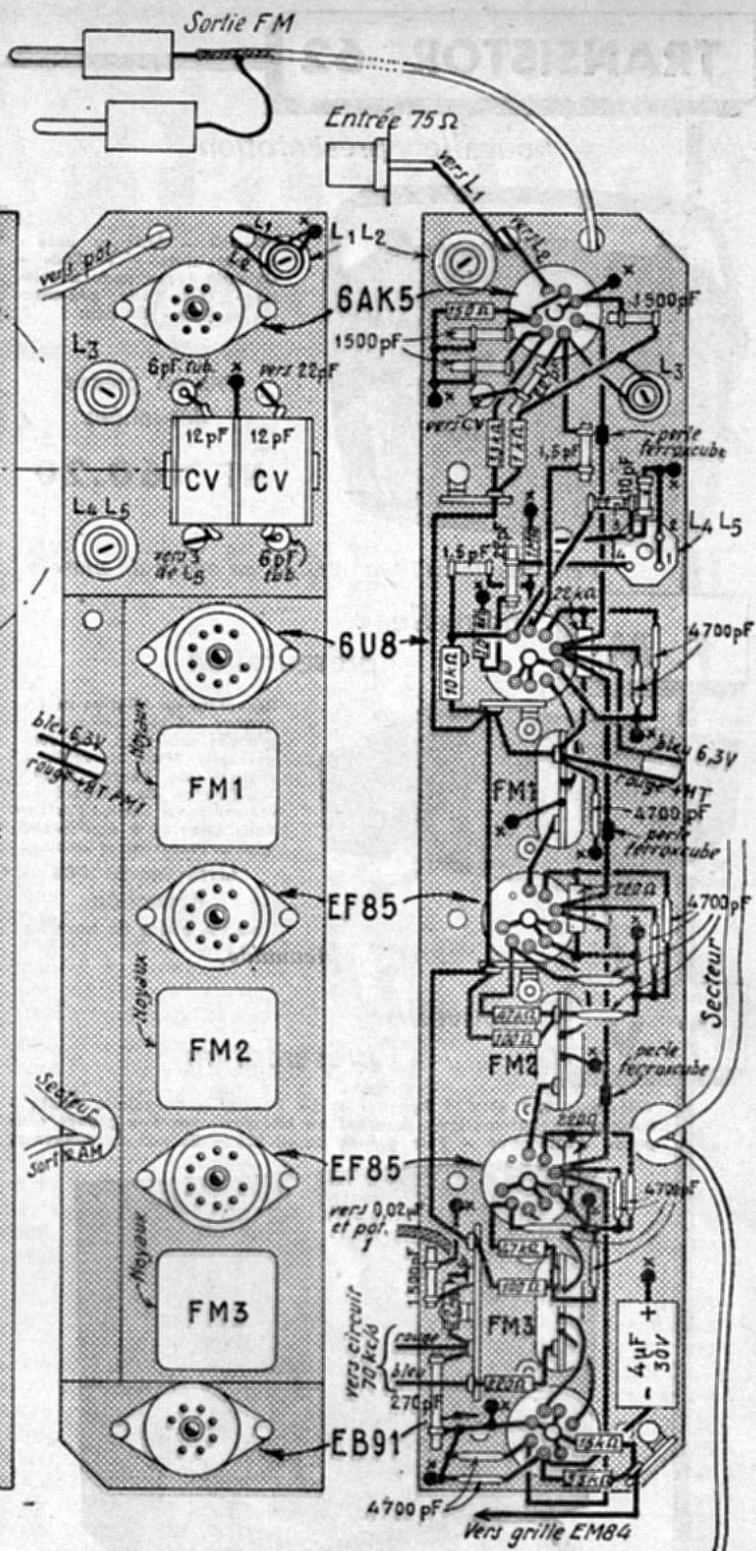


FIG. 3.

ne serait pas utilisée. Dans le cas contraire, ces fils sont reliés au premier circuit 70 kc/s représenté sur la figure 4 a qui montre le câblage de la platine multiplex.

Le support de l'EB91 est monté sur le châssis FM, alors que le support de l'indicateur cathodique EM84 est monté sur la plaquette du châssis multiplex.

Pour le câblage de l'alimentation,

tenir compte des vues de dessus et de dessous des figures 2 a et 2 b. Aucune erreur de branchement des cosses du transformateur n'est possible. Sur la figure 2 b on remarquera que les connexions A (+ HT), B (+ HT) et C (6,3 V) passent à travers des trous de la carcasse de carton bakélinisé et sont reliées aux cosses correspondantes visibles sur la figure 2 a.

On remarquera que les noyaux de réglage des transformateurs FM1, FM2 et FM3 sont accessibles grâce à des trous correspondants du châssis principal alimentation (voir figure 2 b).

### MONTAGE ET CABLAGE DU CHÂSSIS MULTIPLEX

Les figures 4 a et 4 b montrent

Le transformateur 70 kc/s comporte deux noyaux de réglage, l'un accessible sur la partie supérieure et l'autre sur la partie inférieure.

Dans le cas où la partie multiplex ne serait pas câblée, fixer simplement le châssis correspondant sur le côté droit, en câblant uniquement le support de l'EM84 : + HT, filament, masse, grille. L'indicateur est normalement horizon-

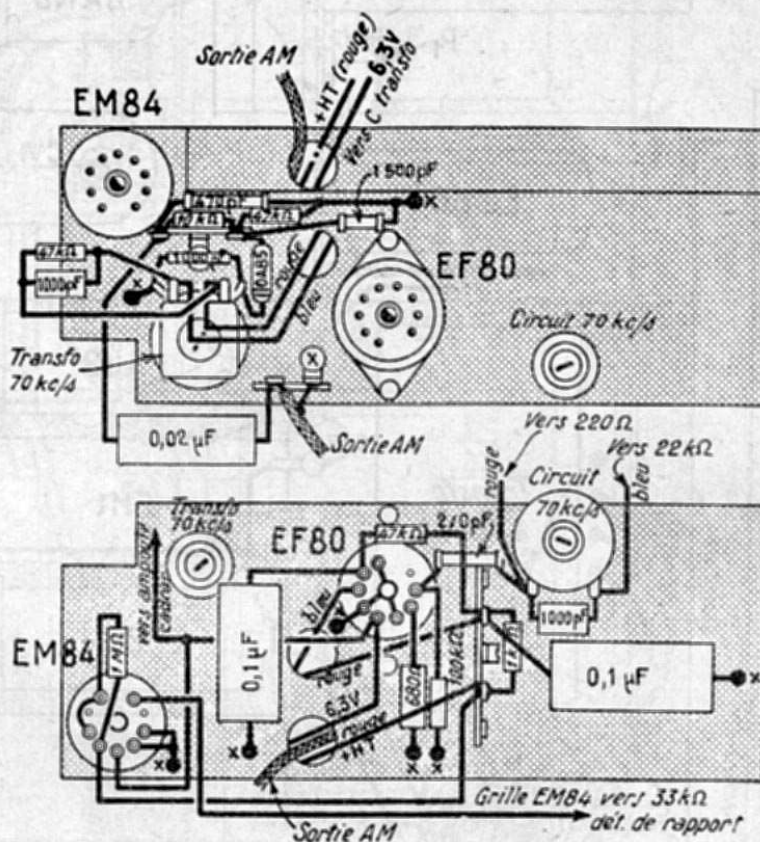


FIG. 4a et 4b. — Câblage de la platine multiplex.

la disposition des éléments et le câblage du châssis multiplex constituant le côté droit de l'adaptateur.

Le premier circuit 70 kc/s est simple, alors que le deuxième circuit 70 kc/s est un transformateur avec primaire et secondaire accordés par un condensateur de 1 000 pF. Les condensateurs d'accord de 1 000 pF figurent sur le plan, mais sont en réalité déjà câblés sur les bobinages fournis. Ils ne sont donc pas à ajouter.

tal en face d'une fenêtre rectangulaire du cadran.

La figure 5 montre le croquis de la disposition de la ficelle de cadran. L'entraînement du CV s'effectue par un tube concentrique sur l'axe de commande du potentiomètre auquel est fixé un prolongateur.

Aucune mise au point n'est nécessaire en se procurant les platines FM et multiplex précâblées et pré-réglées.

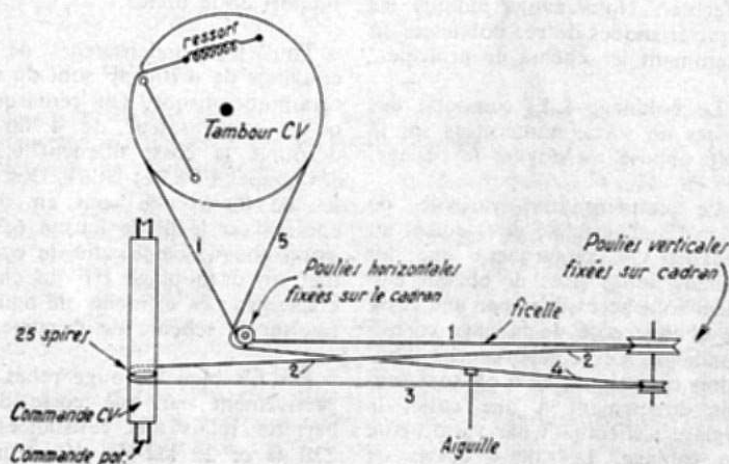


FIG. 5. — Disposition de la ficelle du cadran.