

Le tuner amplificateur



TELEFUNKEN TRX 2000

Si la firme allemande AEG Telefunken était plus connue pour des appareils axés sur une vente au large public ; avec le TRX 2000, nous avons une sorte de monstre d'électronique ultrasophistiqué. Jugez plutôt : 175 transistors, 129 diodes, 26 circuits intégrés (accomplissant 4000 fonctions), 60 diodes LED et 5 redresseurs. Une évocation que nous devons au constructeur, à la fin de sa notice, pardon

du peu, de son luxueux livret qui sert de mode d'emploi.

Ce TRX 2000, nous avons l'intention de le prendre en main depuis sa sortie, juste après le Festival du Son de 1976, où il était soigneusement caché aux yeux de tous... Une révélation, à ce moment. Telefunken sortait du grand public pour passer dans celui du grand amateur des techniques audio...

Présentation

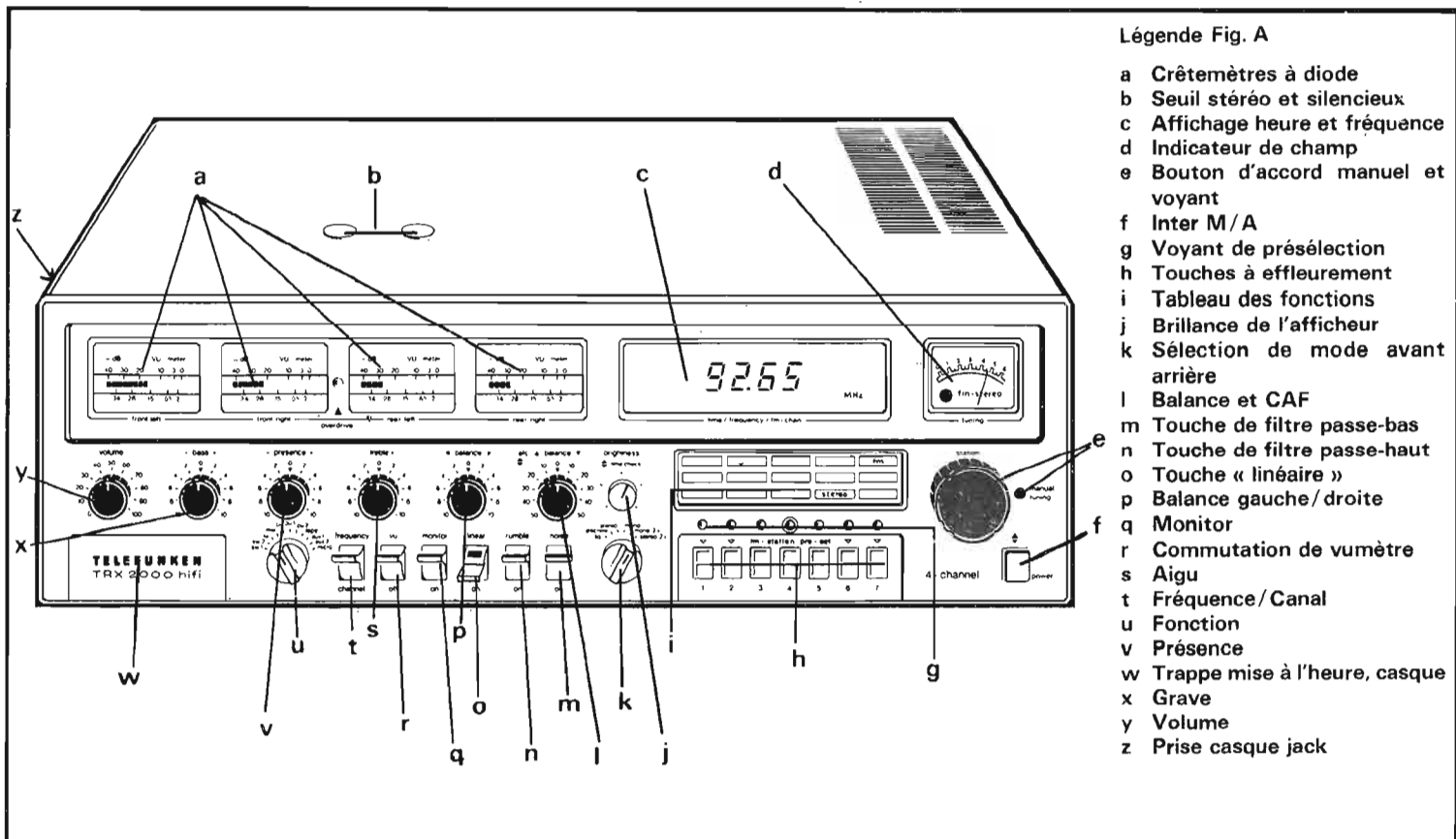
Par ses couleurs, par sa façade, ses boutons, le TRX 2000 essaye de s'approprier une clientèle familière des productions japonaises. L'allure germanique reste pourtant présente dans cet appareil, même si les inscriptions ont délaissé Goethe pour Shakespeare.

Une grande glace protège des afficheurs électroniques. Un seul reste classique, c'est l'indicateur de champ qui, on peut se demander pourquoi, a conservé son aiguille de galvanomètre. Pas de cadran mais

un afficheur de fréquence qui a la bonne idée de se transformer en horloge lorsque l'interrupteur 'marche-arrêt' a été placé en position d'arrêt ou si on utilise uniquement l'ampli. Toujours derrière la glace, nous avons quatre indicateurs de niveau, des indicateurs placés derrière des échelles de 40 dB et indiquant les crêtes de modulation. Quatre indicateurs pour les quatre canaux de cet appareil.

Au-dessous, une rangée de boutons d'aluminium anodisés, plus bas, une rangée de clés de commande.

Quelques ouvertures sur le



Légende Fig. A

- a Crètemètres à diode
- b Seuil stéréo et silencieux
- c Affichage heure et fréquence
- d Indicateur de champ
- e Bouton d'accord manuel et voyant
- f Inter M/A
- g Voyant de présélection
- h Touches à effleurement
- i Tableau des fonctions
- j Brillance de l'afficheur
- k Sélection de mode avant arrière
- l Balance et CAF
- m Touche de filtre passe-bas
- n Touche de filtre passe-haut
- o Touche « linéaire »
- p Balance gauche/droite
- q Monitor
- r Commutation de vumètre
- s Aigu
- t Fréquence/Canal
- u Fonction
- v Présence
- w Trappe mise à l'heure, casque
- x Grave
- y Volume
- z Prise casque jack

capot métallique donnent accès à l'air de refroidissement.

Passons à l'arrière où cohabitent des prises DIN et Cinch. Nous avons oublié dans cette évocation le tableau indicateur des fonctions en service. Les commutateurs de fonction sont petits, les positions sont difficilement lisibles, heureusement, nous avons une série de voyants qui indiquent de leur écriture verte la fonction en service. Immédiatement au-dessous, les touches électroniques des stations MF pré-réglées.

Fonctions

Commencez par jeter un coup d'œil à notre photo décrivant toutes les fonctions des boutons de la face avant. Comme vous pouvez le constater, ils sont fort nombreux.

Le TRX 2000 est, pour commencer un peu anachronique à l'heure où nous le testons. La tétraphonie est morte pour l'instant et le constructeur allemand, comme d'ailleurs pas mal d'autres européens, a conservé un produit de ce type dans sa gamme.

En fait, la motivation de production est plus profonde. Il fallait marquer le changement, la tétraphonie était le moyen de la faire. Le TRX 2000 n'est heureusement pas uniquement tétraphonique, les commutations offertes permettent de travailler en stéréo normale, en double stéréo, tétra discrète ou SQ, en mono ou en double mono. Nous avons, avec cet appareil des possibilités de sonorisation de plusieurs pièces à partir de deux programmes différents, ce n'est pas le moindre de ses atouts.

Nous avons donc un réglage de balance gauche/droite et également un avant arrière, cette seconde balance permettant de modifier à volonté le niveau sonore des enceintes arrières, celles qui seront alimentées par un second programme, celui arrivant sur les entrées arrières.

Deux entrées phono, une commutation de sensibilité pour ces dernières, deux entrées auxiliaires, une entrée magnétophone, des possibilités de contrôle bande, une entrée micro aussi, plus rare que les précédentes, une gamme d'onde en MF, une gamme d'ondes longues, une

de moyenne et deux gammes d'ondes courtes.

Pour la MF, nous avons 7 stations pré-réglées, leur accès est dû à une commande par touche à effleurement, l'accès au réglage manuel est introuvable sur la façade, il est si simple : il suffit de prendre en main la commande d'accord pour que le changement de gamme s'opère. Enfin, un voyant signale tout de même que le transfert s'est opéré.

Ce bouton se charge aussi de déconnecter la commande automatique de fréquence qui se remet en service au bout de quelques secondes toute seule. Et si vous n'en voulez pas (réception d'un émetteur lointain); il vous suffira de tirer vers vous le bouton de balance avant arrière, il cache un interrupteur pour la CAF !

Il faut bien deux jours pour découvrir tout ce que cache cette merveille technique.

Les touches pré-réglées cachent une trappe qui s'ouvre en appuyant sur un des voyants, celui de la quatrième station. Elle révèle des potentiomètres dont l'axe semble inaccessible. Il n'en est rien, il suffit de tirer vers soi le bouton. Encore une astuce ! Il vous

arrivera certainement de changer malgré vous de station, par effleurement accidentel, pas besoin de refermer la trappe, les contacts sont accessibles, le mode d'emploi est particulièrement explicite sur ce point, sa lecture est plus indispensable que jamais.

L'indication de fréquences se fait en MHz pour la MF, et les ondes courtes, en kHz pour les ondes longues et moyennes, l'unité s'affiche toute seule.

Pour la MF, on dispose d'une indication supplémentaire qui est celle du canal. Il y a un canal tous les 300 kHz, comme le fréquencemètre réagit avec une précision de 50 kHz, nous avons une subdivision du canal en trois parties canal inférieur, normal et supérieur, l'infériorité et la supériorité sont repérés par les signes + ou -. Le centre du canal est quant à lui repéré par l'absence de signe.

Les utilisateurs de postes à échelle seront sans doute quelque peu déroutés par ces chiffres, un peu d'expérience et la confection d'un tableau récapitulatif sera peut-être utile.

Le potentiomètre de volume cache un correcteur physiolo-

gique. Il peut être mis hors service (sinon, le TRX 2000 ne pourrait être considéré comme HiFi suivant les normes françaises... non, vous ne rêvez pas !) par une touche marquée linéaire. Nous aurions préféré un interrupteur mis en service par le tirage du bouton.

Trois correcteurs de timbre, dont un de présence, deux filtres, passe-haut et bas, ils sont marqués bruit et ronronnement en anglais. Les indicateurs de niveau peuvent être déconnectés, on se demande pourquoi (économie d'énergie) ? Quant à l'intensité lumineuse de l'afficheur, elle est réglable.

Il manque la mise en route automatique de l'appareil par l'horloge. Il nous paraissait logique de l'utiliser au maximum, cela n'a pas été fait. Dommage, nous aurions peut être alors discerné un dB d'exactitude, un prix d'honneur si vous préférez, à ce monstre.

Prises casques. Il y en a deux. La première est une DIN, elle est sous une trappe. La seconde semble avoir été ajoutée en dernière minute, elle est en effet située sur le côté gauche de l'appareil...

Autres remarques dans un même style, deux bouchons sur la face supérieure pour donner accès au réglage du seuil de silencieux MF.

Din l'emporte sur Cinch, normal pour un produit européen.

Etude technique

Le TRX 2000, ampli-tuner de l'an du même nombre mérite une attention particulière. Beaucoup de points intéressants pour cet appareil, aussi bien sur le plan technique que sur celui de la réalisation. Les allemands nous étonneront toujours. Ils sont nettement plus créatifs que les Japonais, c'est un fait acquis...

Tuner MF

Tête VHF

Le détail est représenté sur la figure 1. On trouve cette tête sous la référence MT 101

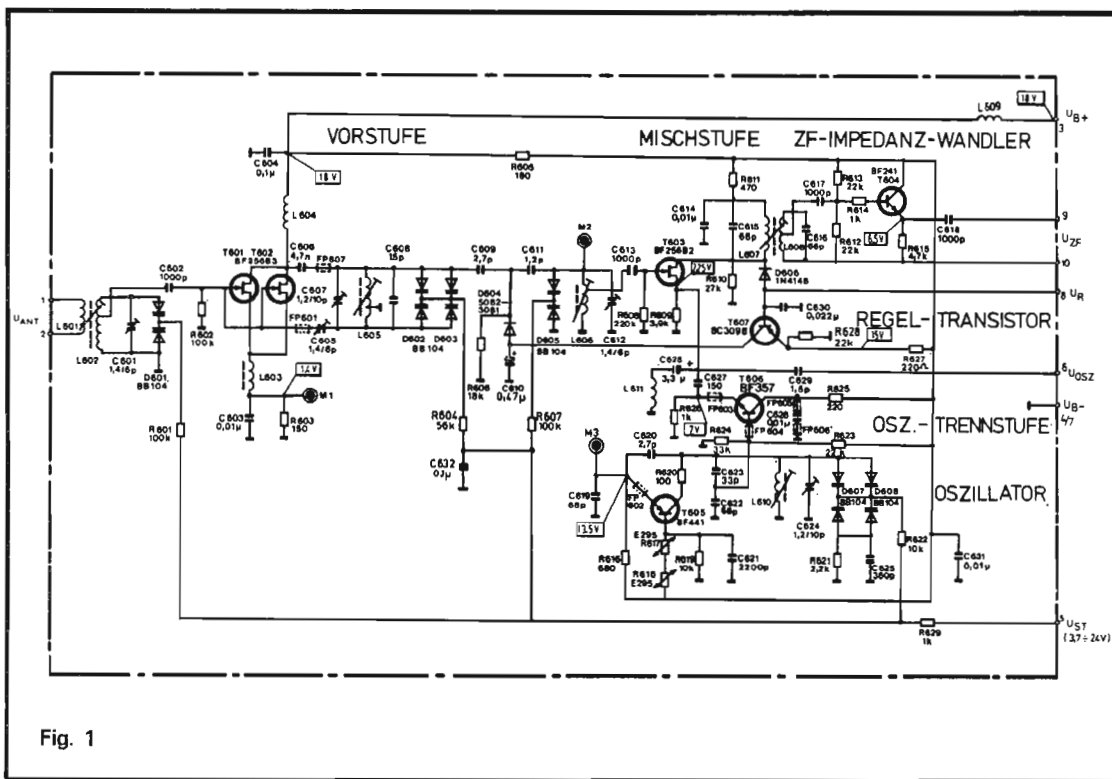


Fig. 1

sur le schéma principal. L'entrée se fait uniquement sous une impédance de 240 Ohms, valeur normalisée en Allemagne. Pas d'entrée 60 Ohms.

L'arrivée se fait sur un transformateur accordé. L'accord est confié à des diodes à capacité variable, indispensables si l'on désire des stations pré-réglées.

Le premier étage utilise, assez curieusement deux transistors à effet de champ ces transistors sont montés non en cascade mais en parallèle. La mise en parallèle de deux transistors est favorable à l'obtention d'un faible bruit de fond. Cette technique est aussi utilisée pour des fréquences audio, pour certains préamplificateurs pour cellules à bobines mobiles (nouveaux préamplis de Kenwood par exemple).

Le condensateur C 605 assure un neutrodynage. La charge de l'étage est accordée par deux doubles diodes. Pas de régulation de niveau sur le premier étage, mais un atténuateur (sans doute à diode PIN) entre la sortie du premier étage et le convertisseur. Le transistor T 607 détecte la tension HF à la sortie de T 603, cette tension est amplifiée, le courant de collecteur de T 607 passe dans la diode D 604

dont l'anode est mise à la masse vis-à-vis des composantes alternatives. La variation de sa résistance dynamique assure l'amortissement du signal.

L'oscillateur local est suivi d'un étage adaptateur d'impédance. Un transistor, T 604 sert d'adaptateur d'impédance entre la tête HF et l'ampli FI. Le signal de sortie de l'oscillateur local est dirigé, via le condensateur C 629 vers le fréquencesmètre.

FI

Curieusement, nous ne trouverons pas de circuits céramiques dans l'amplificateur FI Figure 2. Nous avons au contraire un module possédant une série de filtres accordés permettant de moduler la bande passante avec une grande précision. Le constructeur s'affranchit également des résonances parasites des filtres céramiques.

Une solution de luxe nécessitant quelques réglages. La conception modulaire permet de régler ce type de filtre en quelques instants sur un banc wobulé spécialement conçu pour cet usage. Une minute doit normalement suffir pour

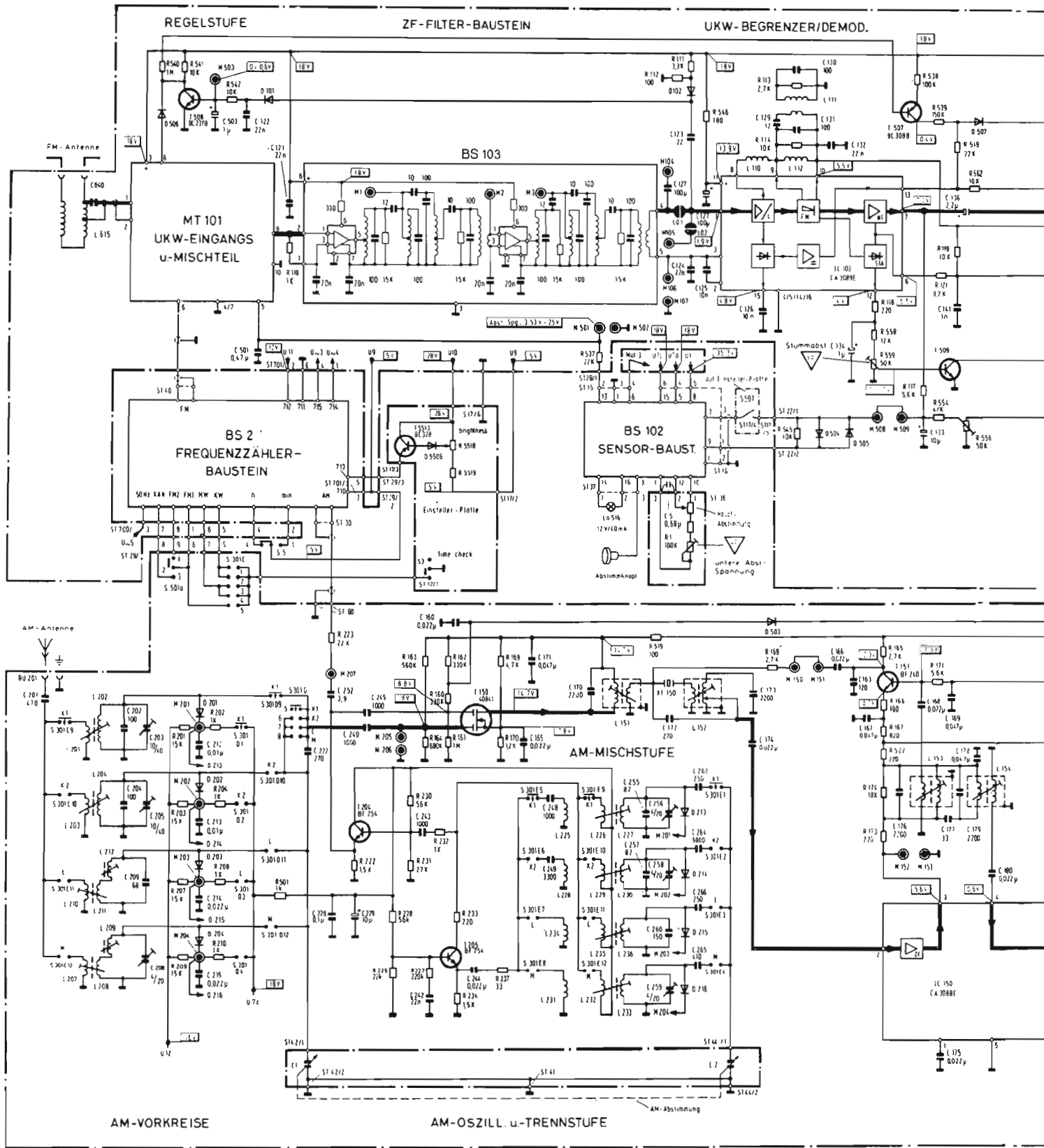
ce type de réglage. Deux circuits intégrés, huit circuits accordés pour ce filtre FI.

La sortie du filtre arrive maintenant sur un circuit intégré CA 3089, un classique du genre Amplificateur limiteur, démodulateur, détecteur pour indicateur de champ.

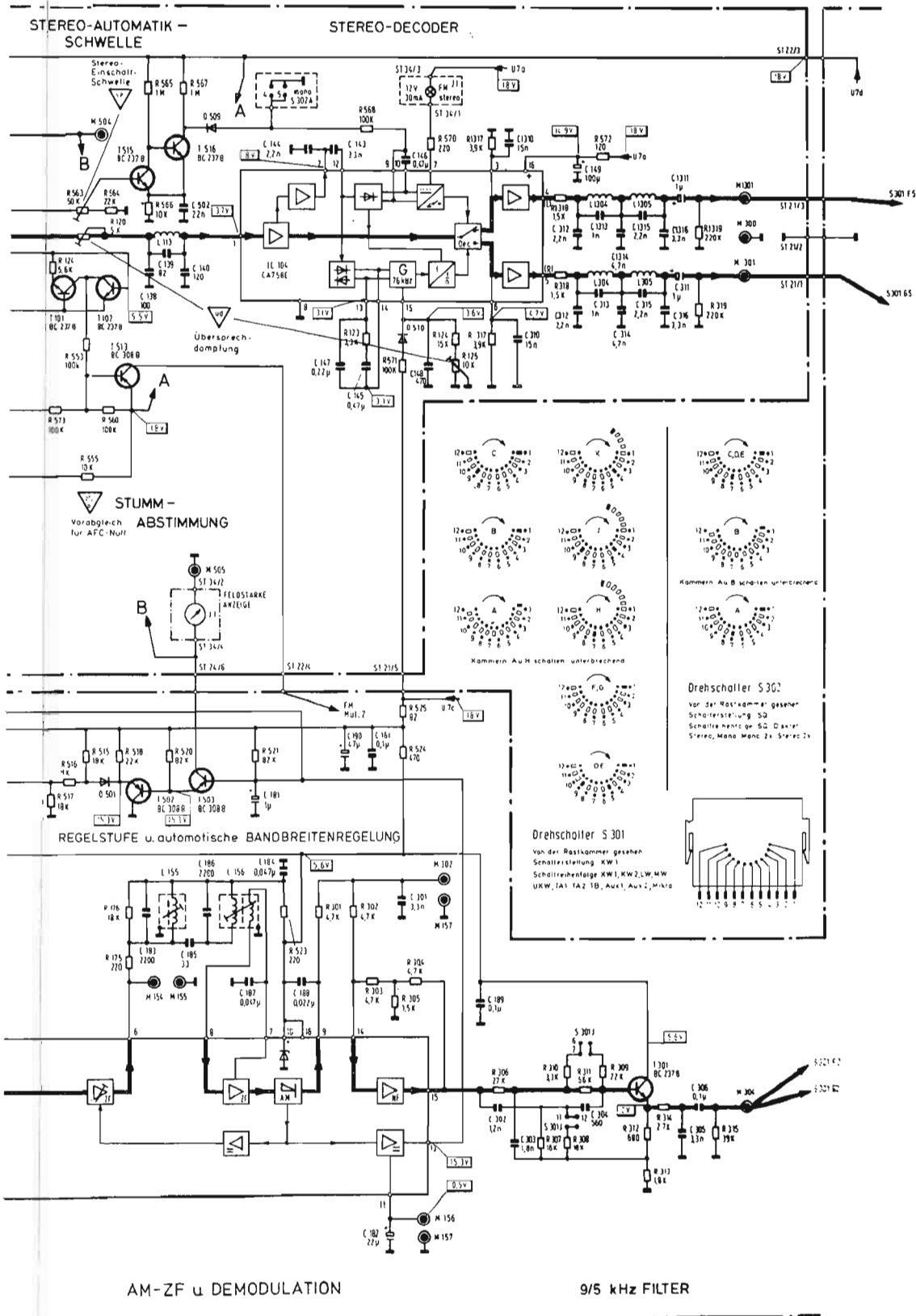
Autour du circuit intégré nous trouvons des transistors qui sont utilisés pour le silencieux et pour la commande automatique de fréquence.

Le décodeur stéréophonique fait appel à un circuit équivalent au 1310, un classique du genre. Pas de self d'accord pour l'oscillateur du PLL mais une résistance variable. A la sortie du décodeur, nous trouvons deux filtres éliminant les résidus dus au découpage multiplex nécessaire à l'obtention de la stéréo. Le circuit intégré n'assure pas une suppression suffisante des résidus, ce qui impose la présence de ce filtre. En l'absence de filtre, les enregistrements risquent d'être entachés de sifflements dus à des interférences entre la fréquence de prémagnétisation et celle du multiplex ou leurs harmoniques respectifs.

La commutation automatique du fonctionnement en stéréo est due aux transistors T 515 et 516 qui prennent leur information sur le CA 3089.



- | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| VERSTÄRKER
AMPLIFIER | DECODER - SCHALTER
DECODER SWITCH
COMMUTATEUR DU DECODER | OSZILLATOR
OSCILLATOR | GLEICHSPG. - VERSTÄRKER
DC - AMPLIFIER
AMPLI COURANT CONTINU | STUMMABSTIMMUNG
MUTING
ACCORD SILENCIEUX | SCHWELLENWERT - SCHALTER
LEVEL SWITCH
COMMUTATEUR VALEUR SEUIL CAG | DEMODULATOR
DEMODULATEUR |
| PHASEVERGLEICHER
PHASE COMPARATOR
COMPARATEUR DE PHASE | GEREGLTER VERSTÄRKER
AMPLIFIER WITH AGC
AMPLI AVEC CAG | STABILISIERUNG
STABILISATION
STABILISATION | FREQUENZ-TEILER
FREQUENCY-DIVIDER
DIVISEUR DE FREQUENCE | BEGRENZER (C-stufig)
LIMITER (C- stages) | GERICHTIGER
RECTIFIER
REDRESSEUR | STEREO - SCHALTER
STEREO SWITCH
COMMUTATEUR STEREO |



Quant à l'indication de champ reçu, elle est prise à la sortie de la première section de l'amplificateur FI. Le transistor T 508 sert également à polariser le transistor de commande automatique de gain de la tête VHF.

Nous laisserons de côté les circuits des touches sensibles, ils utilisent des circuits intégrés type SAS 580 et 90 avec priorité sur la station 1. Le bouton d'accord utilise une tension HF débitée par un oscillateur spécialisé. Le fait de toucher le bouton baisse le niveau d'oscillation.

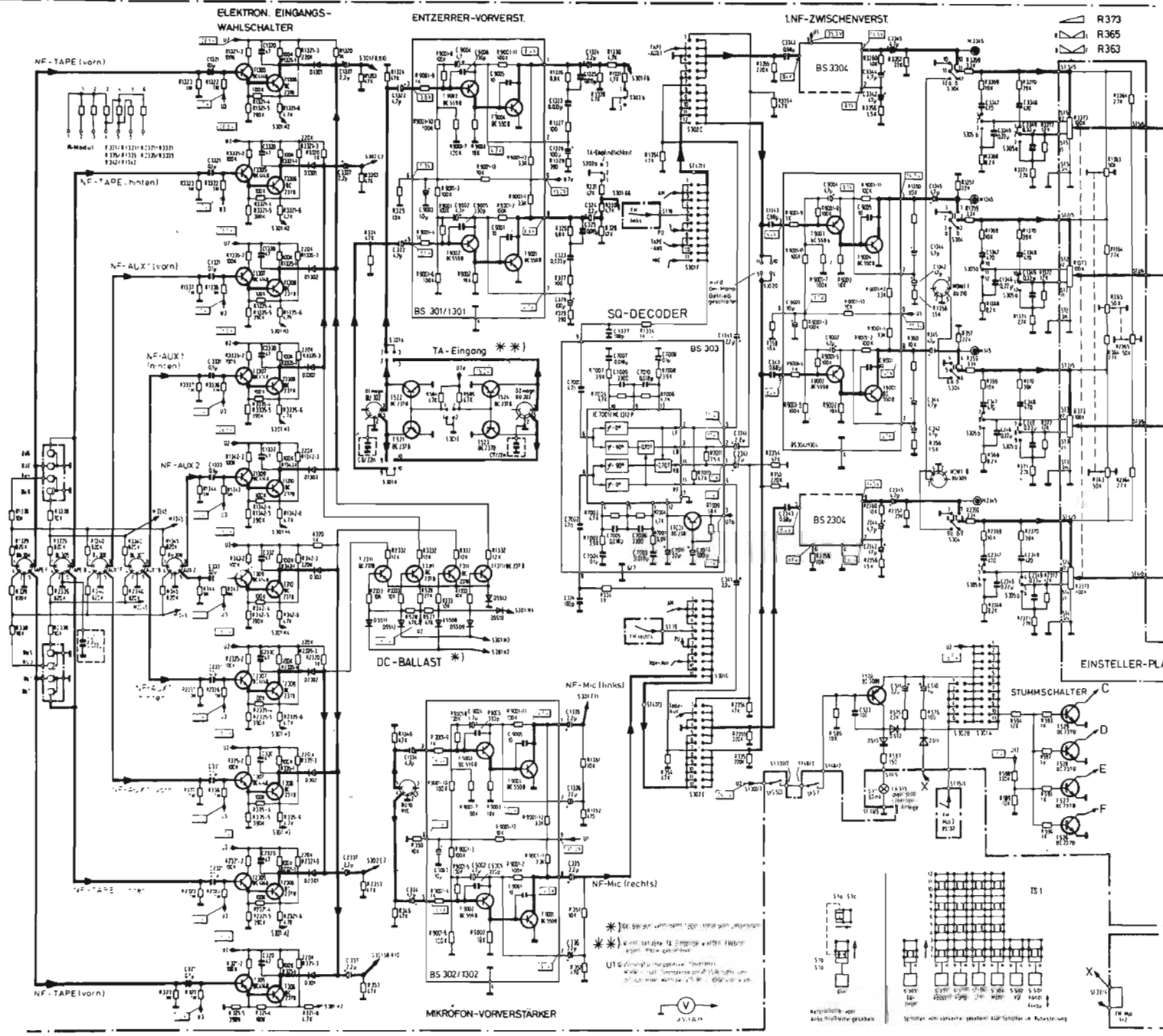
Indicateur de fréquence

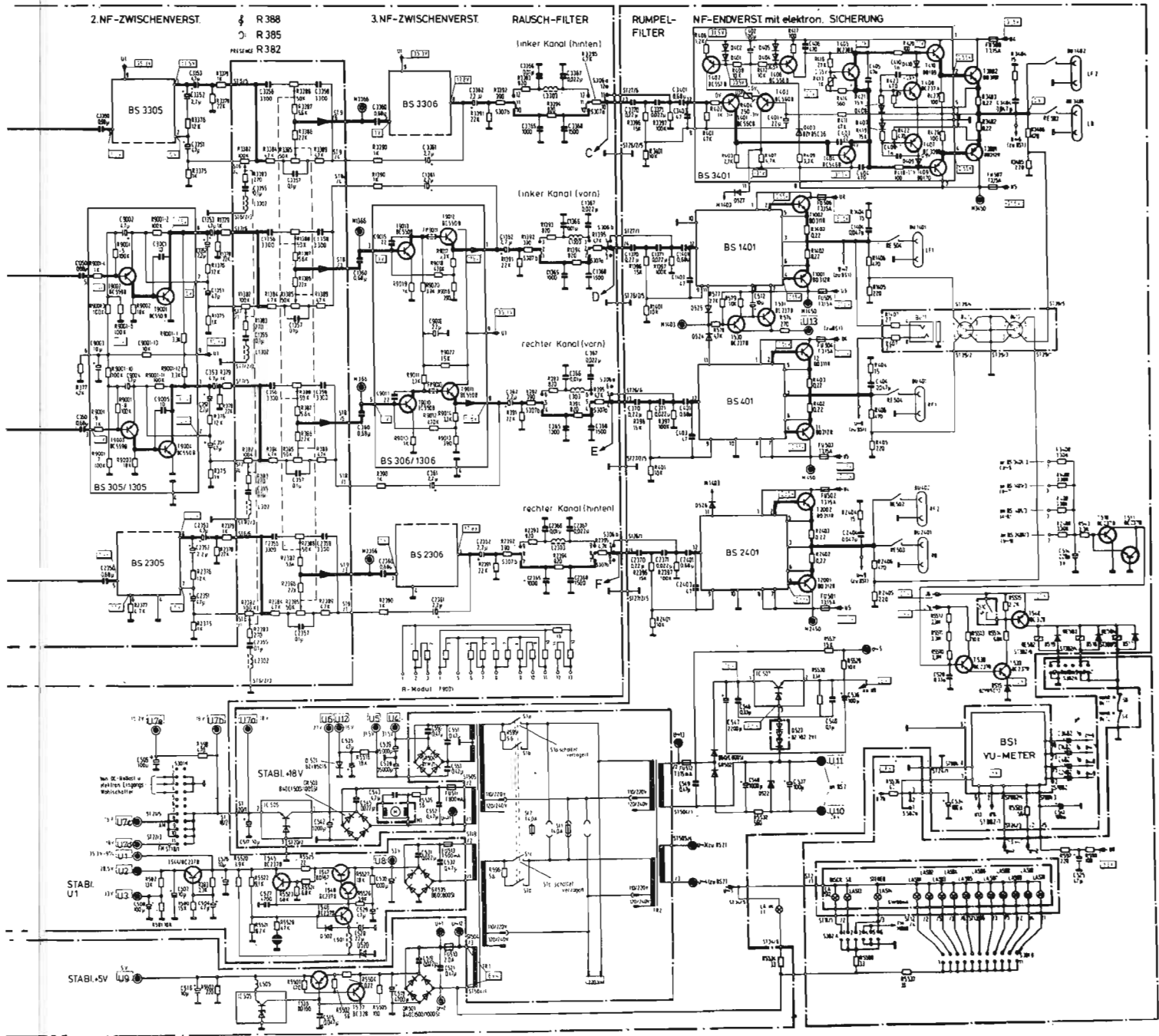
Le schéma détaillé ne donne pas d'informations essentielles. Nous avons tout d'abord un préamplificateur HF qui attaque un diviseur rapide de la série 74 S. Deux circuits intégrés à grande échelle de Général Instrument se chargent des opérations de génération d'un signal d'horloge et d'un calcul avec affichage de la fréquence. Le circuit utilise une base de temps à quartz, il mesure la fréquence de l'oscillateur local en tenant compte de la valeur de la fréquence intermédiaire.

L'indicateur est un afficheur à gaz. L'affichage est du type multiplexé.

Tuner MA

La modulation d'amplitude a reçu des soins nettement plus importants que ceux que l'on a coutume de voir. Sept transistors et un circuit intégré là où l'on trouve parfois simplement trois transistors. Nous regrettons ici, pour des raisons de simplicité d'emploi, la présence d'une antenne ferrite. Le constructeur oblige sans doute les utilisateurs à se munir d'une antenne digne de ce nom pour bénéficier des recherches faites sur cette section. La commutation des circuits accordés d'entrée ou de l'oscillateur se fait par des diodes, une technique simple permettant une commutation de plusieurs cir-





cuits à partir d'une seule tension. A la sortie du premier circuit accordé, le signal arrive sur l'une des portes d'un transistor à effet de champ. Ce transistor sert de mélangeur. La tension de l'oscillateur local arrive sur l'autre porte. L'oscillateur local possède deux transistors, nous retrouvons un étage séparateur déjà utilisé pour la tête VHF.

En sortie du convertisseur, du filtre accordé complexe, deux circuits LC réunis par un filtre céramique. Le seul du TRX 2000. La tension de sortie de L 152' arrive sur le circuit intégré dans un amplificateur FI. Second circuit accordé à couplage capacitif puis nouvel amplificateur à gain commandé, autre circuit couplé, nouvel ampli et enfin démodulation et amplification audio. A la sortie, le signal passe dans un filtre de largeur de bande commutable.

L'amplificateur FI possède un système de variation de la largeur de bande. Il fonctionne par amortissement du circuit accordé L 151. Le transistor T 151 reçoit une tension continue, il shunte le secondaire de L 151.

Section audio (fig. 3)

Cette section, si l'on se réfère au schéma, comporte un nombre de transistors important. La raison est simple, elle est principalement due à une vocation tétraphonique.

Nous retrouvons, sur la gauche du schéma une série de préamplificateurs (T 1305/1306 et la suite) qui reçoivent les tensions à haut niveau. Tous ces étages sont identiques et utilisent, pour leur fabrication des réseaux de résistances sur substrat céramique. Cette technique de fabrication se retrouve également pour les préamplificateurs RIAA, micro et d'autres, dont le gain est ajusté extérieurement par des éléments RC.

Les tensions à haut niveau sont commutées par diodes. Les tensions phono par des contacts électriques.

Au niveau de la prise d'entrée phono, nous avons

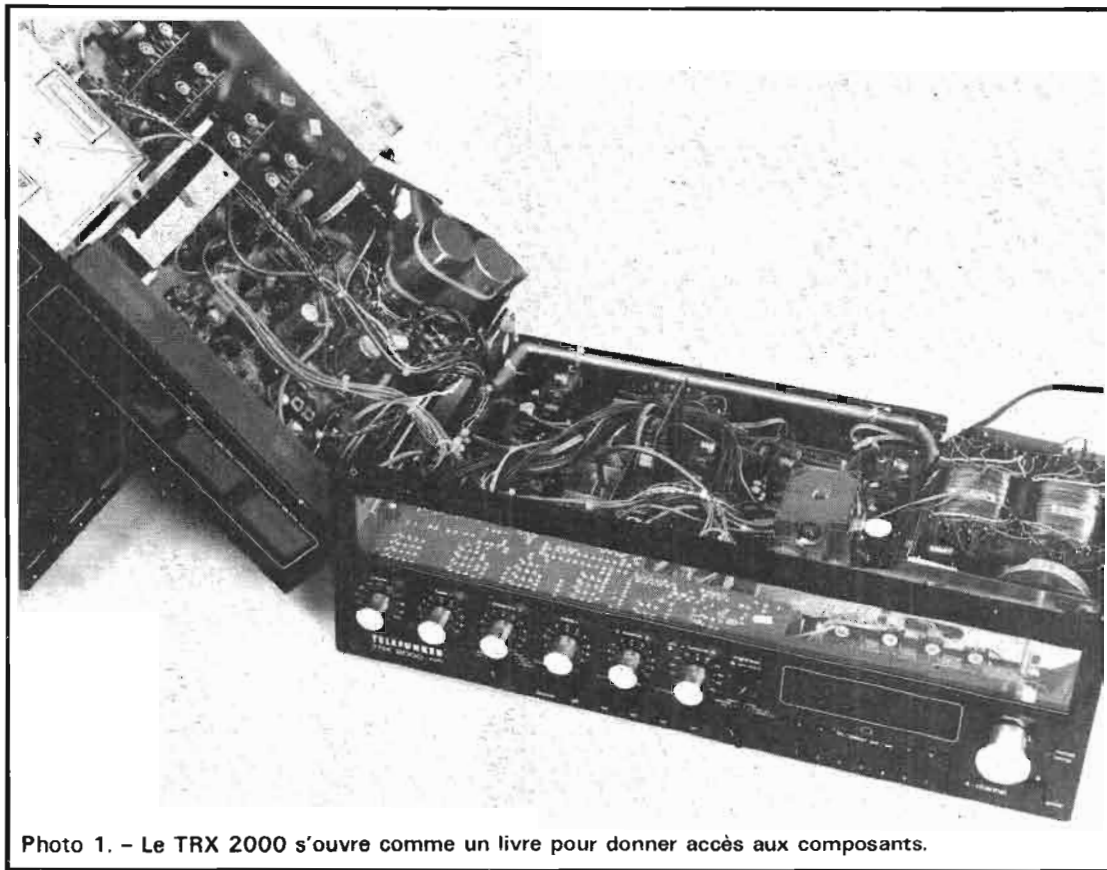


Photo 1. - Le TRX 2000 s'ouvre comme un livre pour donner accès aux composants.

des transistors qui mettent les entrées non utilisées à la masse. Une pratique peu fréquente, tout du moins sous cette forme.

La même fonction est assurée par les transistors T 526 à 528, des transistors chargés de faire le silence en court-circuitant les entrées des amplificateurs de puissance au moment du passage des contacts du commutateur.

Le décodeur SQ utilise le MC 1312 de Motorola, l'introduction de la fonction SQ ne coûte pas très cher, cette solution tétraphonique est simple.

Les correcteurs de grave et d'aigu sont quadruple, nous n'avons pas de séparation de réglage pour l'avant et l'arrière, même remarque pour le volume, mais pour ce dernier, nous avons en plus la balance.

Les amplificateurs de puissance sont tous identiques. Ils sont chacun précédés des filtres passe-haut et passe-bas anti-ronflement et anti-bruits d'aiguille. Le filtre passe-haut utilise une structure active, la tension de sortie de l'amplificateur étant réinjectée sur le point commun aux condensateurs C 3370 et 71.

L'étage d'entrée de la partie puissance est différentiel, un générateur de courant alimente les émetteurs. Un second générateur de courant constant est utilisé pour le driver. Les transistors de sortie sont complémentaires et aucun condensateur de liaison ne vient perturber le passage des fréquences basses. Les enceintes sont protégées du passage du courant continu par le relais RE 503 qui est mis en service par les transistors T 510 et 511 qui sont reliés aux sorties des amplificateurs. Une protection électronique classique mesurant le courant d'émetteur des transistors de puissance intervient en cas de dépassement en shuntant la base des drivers.

L'indication de surcharge des amplificateurs est prise sur le transistor T 403. Un réseau de diodes sert de porte pour les quatre voies, les transistors T 530 et 531 commandent une ampoule qui s'illumine.

Un thermorupteur est installé sur le radiateur des transistors de puissance, il excite le transistor T520 qui commande les transistors de shunt des entrées des amplificateurs. Il

allume aussi une ampoule indiquant cet état.

Nous avons donc deux indications, une d'excès de niveau (taux de distorsion voisin de 1 %) et une indication de surcharge thermique.

Vumètres (fig. 4)

Ils utilisent une technique de multiplexage qui simplifie leur réalisation.

La tension de sortie des amplificateurs de puissance est envoyée sur des redresseurs qui détectent la crête. La tension est présente aux bornes des condensateurs. Quatre diodes forment une porte, les quatre transistors T 801 à 804 shuntent les sorties. Ils sont commandés par un registre à décalage réalisé à partir d'une bascule et d'une quadruple porte. Ce registre ne permet le passage que d'une seule tension à la fois.

Les diodes électroluminescentes sont réparties en quatre groupes. Les cathodes sont alimentées par T 807, 808, 809 et 814. Les anodes reçoivent leur information de trois circuits détecteurs de niveau SN 16889 commandant cha-

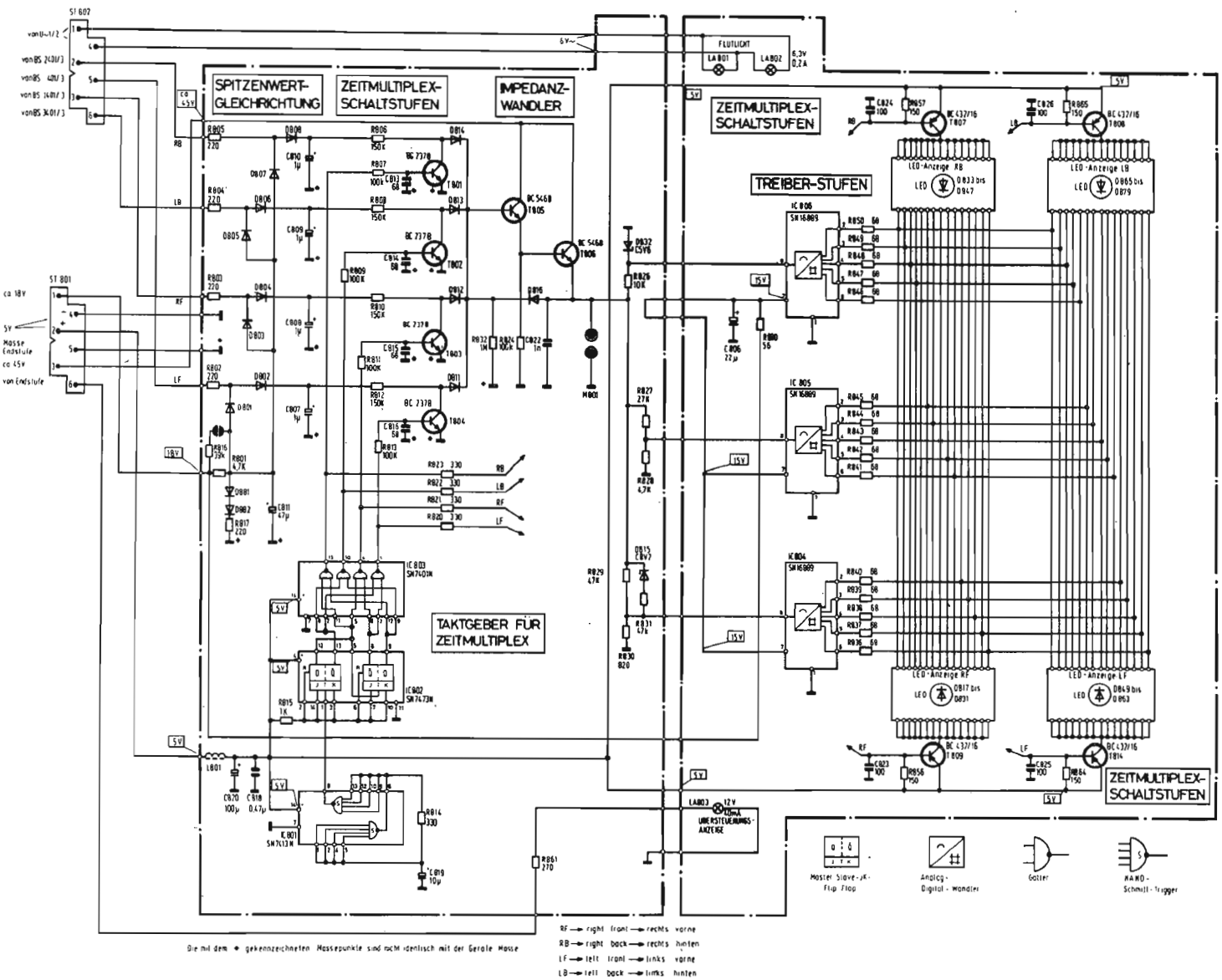


Fig. 4

cun cinq diodes. Ces circuits reçoivent des tensions décalées par des ponts de résistances et de diodes zéner.

Lorsque le transistor T 801 est bloqué, la tension redressée arrive sur l'émetteur de T 806. En même temps, le transistor T 807 est saturé et permet l'allumage du Vumètre correspondant à cette voie. Ensuite, c'est le transistor T 802 puis le T 803 alors que les transistors T 808 et T 809 seront ouverts. Nous avons un fonctionnement cyclique des Vumètres, un fonctionnement suffisamment rapide pour que

le scintillement ne se constate pas. L'avantage de ce système est une économie en circuits intégrés détecteurs de niveau. Trois SN 16889 suffisent alors qu'il en aurait fallu 12 pour un montage conventionnel travaillant en temps réel.

Réalisation

Deux grands circuits imprimés sur lesquels sont installés les modules et la plupart des composants. Le fréquence-mètre et le Vumètre quadruple

sont installés dans un compartiment séparé.

L'accessibilité aux composants est très bonne. L'appareil s'ouvre comme un livre après enlèvement de quatre vis. Le démontage du Vumètre est par contre beaucoup plus délicat.

Les transistors de puissance sont installés sur un radiateur de petite taille. Son profil est particulier et les ailettes disposées horizontalement dans un sens qui ne favorise pas la dissipation naturelle des calories. La raison est simple, la ventilation de ce radiateur est forcée.

Un ventilateur Papst prévu pour un fonctionnement sous 24 V est alimenté en 18 V et par conséquent fonctionne tout à fait silencieusement. Pas d'accélération prévue en cas d'échauffement.

Cette ventilation est très efficace, nous n'avons pas constaté d'échauffement intempesif lors de nos essais.

Le transformateur d'alimentation est réalisé en circuit coupé, une technique réservée en général aux appareils de classe professionnelle.

Les interconnexions sont

réalisées par des connecteurs qui équipent l'extrémité des câbles. Très bonne qualité générale pour la fabrication.

Mesures

La puissance de sortie est de 45 W par canal sur 8 Ohms, elle passe à 68 W sur 4 Ohms. Un seul canal en service, on constate une légère remontée de la puissance, 47,5 W sur 8 Ohms, 79 sur 4 Ohms.

Le taux de distorsion harmonique est très bas : moins de 0,1% à pleine puissance sur 8 Ohms à 10 000 Hz, 1 kHz et 40 Hz. Sur 4 Ohms, nous constatons une remontée de la distorsion : 0,19% à 10 kHz, 0,10 à 1 kHz et 40 Hz. A mi-puissance la distorsion tombe au-dessous de 0,06%.

L'intermodulation est bonne 0,28% à pleine puissance sur 8 Ohms, 0,4% sur 4 Ohms, à mi-puissance nous avons trouvé 0,16% et 0,17% sur 8 et 4 ohms.

La sensibilité de l'entrée phono est de 2,1 mV ou 4 mV suivant la position d'un commutateur. La saturation est respectivement de 50 et 100 mV. Le rapport signal/bruit non pondéré de ces entrées est de 70 ou 71 dB, entrée fermée sur 600 Ohms et sans pondération.

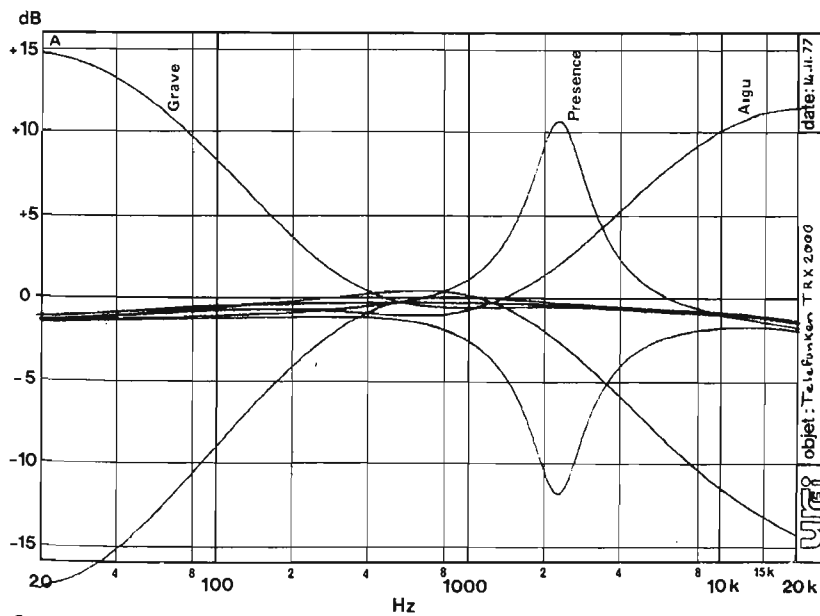
L'entrée auxiliaire a une sensibilité de 230 mV, pas de saturation au-dessous de 3 V à l'entrée, rapport signal/bruit de 81 dB non pondéré.

La courbe A donne l'efficacité des correcteurs de grave, de présence et d'aigu. On notera la faible largeur de bande du correcteur de présence.

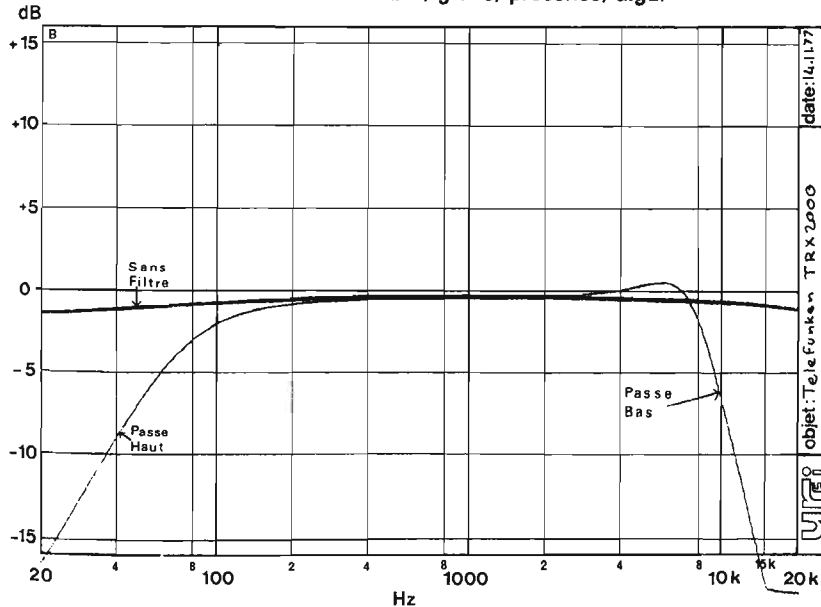
La courbe B donne l'efficacité des filtres passe-haut et passe-bas, pente élevée, donc très bonne efficacité.

La courbe d'écart RIAA montre un écart de 2,5 dB à 20 Hz et de moins de 1 dB à 20 kHz. Une courbe que l'on aurait aimé trouver plus linéaire.

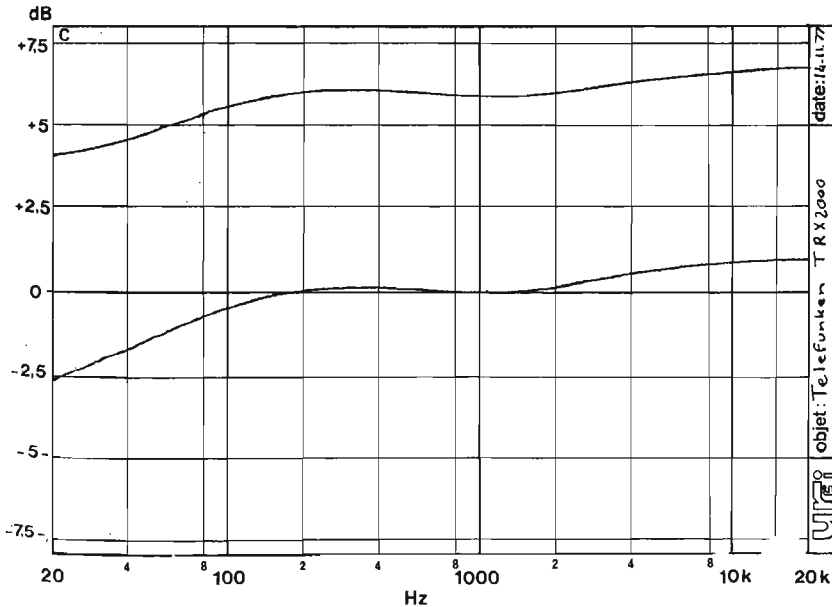
Les courbes D sont celles de la radio. On note la coupure très rapide à 15 kHz du filtre anti-interférences. Pour la



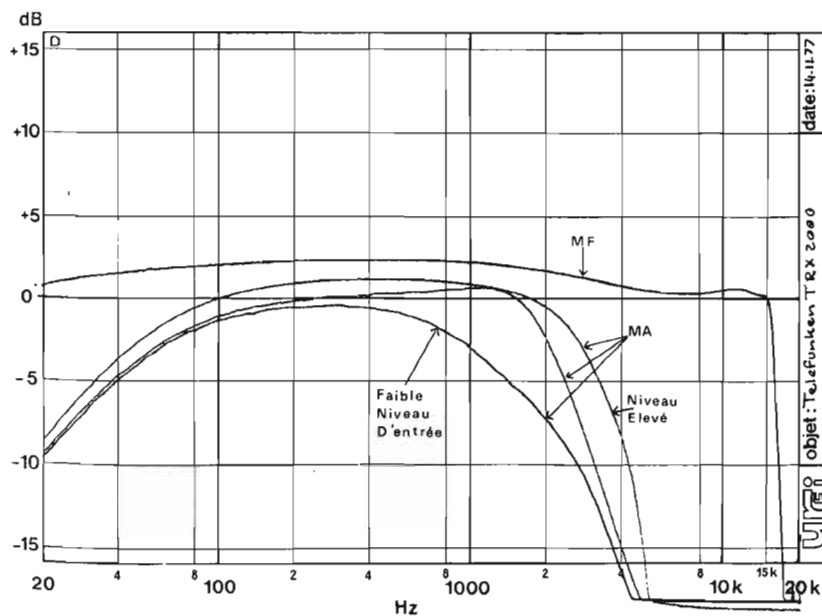
Courbe A. - Les correcteurs de timbre, grave, présence, aigu.



Courbe B. - Réponse en fréquence des filtres passe-haut et passe-bas.



Courbe C. - Ecart par rapport à la courbe RIAA pour les deux sensibilités (6 dB d'écart).



Courbe D. – Courbe de réponse de la section radio, MF et MA. On voit la variation de bande passante avec le niveau (sélectivité variable).

modulation d'amplitude, nous notons l'influence du circuit à sélectivité variable la bande passante se rétrécit pour les faibles tensions HF d'entrée.

Conclusions

L'ampli-tuner de Telefunken était là pour donner une image de marque HiFi aux produits de la firme. Cette image est, à notre avis bien méritée. Tout fonctionne parfaitement. Nous avons apprécié les techniques utilisées pour parvenir à ces résultats. Le côté visuel de l'appareil n'est pas non plus à négliger. D'autres appareils suivent dans cette série, un peu moins complexes, ils conservent des techniques mises en œuvre ici.

Etienne LEMERY

Caractéristiques du constructeur

Partie réception / FM

gamme d'ondes : 87,6 – 108 MHz + 7 touches sensibles de présélection FM
Sensibilité : 1,2 μ V en mono / 5 μ V en stéréo pour un

rapport S/B 26 dB (pour 1 kHz et une déviation de 40 kHz pour 240 ohms).
4,5 μ V en mono et 45 μ V en stéréo pour un rapport S/B 26 dB (pour 1 kHz et une déviation de 40 kHz pour 240 Ω selon DIN 45 500).
Limitation : 0,9 μ V pour -2 dB (pour 240 ohms)

Sélection : > 80 dB pour \pm 300 kHz au départ de l'antenne
Sélection des fréquences images : 80 dB
Atténuation FI : 100 dB (Ve 10,7 MHz / Ve 95 MHz)
Atténuation AM : > 60 dB (30% AM / déviation 40 kHz pour $U_{ant} = 1$ mV)

Rapport de capture : 2 dB
Réjection fréquence pilote : > 55 dB
Réjection porteuse de référence : > 55 dB
Bande passante : 10 Hz... 15 000 Hz (pour -3 dB)
Facteur de distorsion : > 0,15 % en mono et stéréo (à 1 kHz et 40 kHz déviation)
Diaphonie : > 40 dB à 1 kHz, > 30 dB à 12,5 kHz
Rapport signal/ bruit linéaire : > 66 dB en mono / > 62 dB en stéréo (suivant DIN 45 500)
Rapport signal/ bruit pondéré : > 65 dB en mono / > 62 dB en stéréo (suivant DIN 45 500)
Plage de réglage du seuil stéréo : 2 – 500 μ V pour 240 ohms
Plage de réglage de seuil d'accord silencieux : 0,5 – 2 μ V à 240 ohms.
Exactitude de l'étalon : 0 kHz (pour les fréquences d'émetteurs se trouvant dans le palier de 50 kHz)

Partie réception / AM

Gammes d'ondes : OC1 = 14,5 – 22,3 MHz (20,6 – 13,4 m)

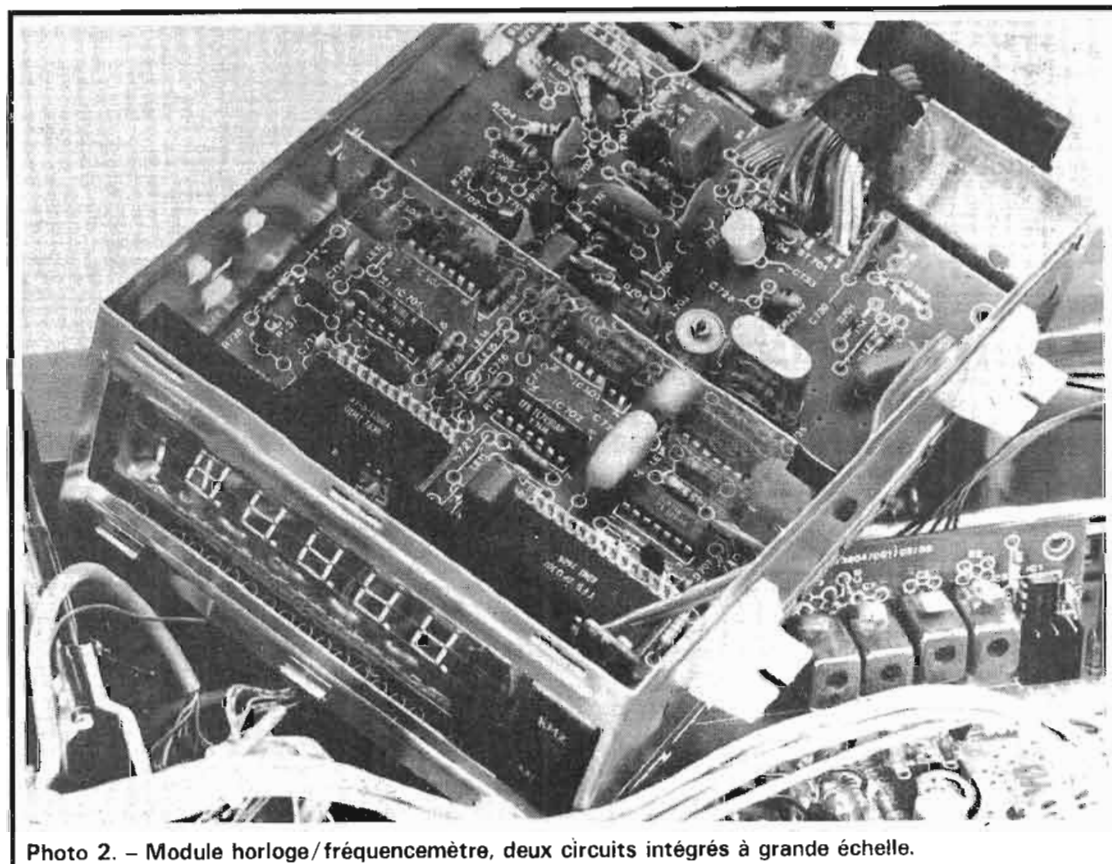


Photo 2. – Module horloge/fréquence-mètre, deux circuits intégrés à grande échelle.

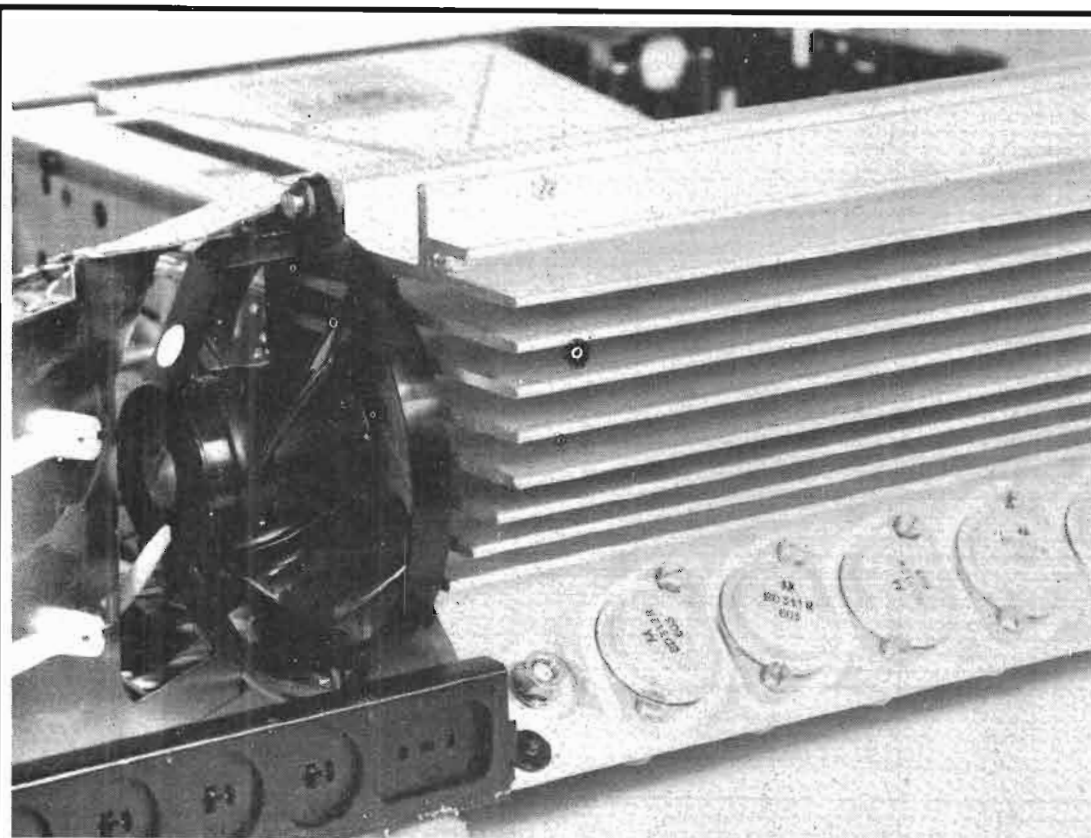


Photo 3. - Le radiateur de TRX 2000 et le ventilateur de refroidissement.

OC2 = 5,8 - 12,43 MHz (51,7 - 24,1 m)
 PO = 515 - 1630 kHz (582 - 184 m)
 GO = 141 - 331 kHz (2127 - 906 m)
 Sensibilités : OC = 3 - 4 μ V pour un rapport S/B de 6 dB/1 kHz, 30 % mod.
 PO = 3 - 6 μ V pour un rapport S/B de 6 dB/1 kHz, 30 % mod.
 GO = 6 - 12 μ V pour un rapport S/B de 6 dB/1 kHz, 30 % mod.
 Bande passante FI : dépend du signal d'antenne, vu système de réglage automatique de largeur de bande min. 3 kHz pour $U_{ant} < 100 \mu$ V
 max. 6 kHz pour $U_{ant} > 100$ mV

Partie BF

Puissance nominale : 4 x 50 W pour une modulation identique des 4 canaux et pour une impédance de 4 ohms.

2 x 60 W pour une modulation identique des deux canaux et pour une impédance de 4 Ω .
 Puissance musicale : 4 x 90 W pour < 1 %
 Facteur de distorsion : $< 0,1$ % en puissance nominale
 Facteur d'intermodulation : $< 0,2$ % en puissance nominale/250 kHz/8 kHz, 4 : 1
 Bande passante à demi puissance : < 5 Hz... $> 60\ 000$ Hz pour $K < 1$ %
 Facteur d'amortissement : 24 à 40 Hz, 1 kHz, 12,5 kHz
 Bande passante : < 4 Hz... $> 30\ 000$ Hz $\pm 1,5$ dB
 (en Tape, Aux 1, Aux 2, Mic et Monitor)
 Tensions d'entrées nominale/charges nominales/saturation : 220 mV/470 k Ω /31 dB en Tape, Aux 1 et Aux 2
 300 mV/env. 40 k Ω /34 dB en Monitor
 2,2 mV/47 k Ω 33 dB en Micro
 1,8 ou 3,6 mV/47 k Ω /33 dB en PU 1, PU 2
 Rapport signal/bruit linéaire selon DIN 45 500 : 63 dB en PU 1 et PU 2/3,6 mV
 60 dB en PU 1 et PU 2/1,8 mV
 Diaphonie entre les canaux :

> 50 dB à 1 kHz/ > 40 dB à 10 kHz

Diaphonie entre les entrées : > 80 dB à 1 kHz/ > 80 dB à 10 kHz

Filtre passe-haut : 60 Hz fréq. charnière = 10 dB/0 de pente

Filtre passe-bas : 7,5 kHz fréq. charnière = 18 dB/0 de pente

Plage de dynamique des Vu-mètres : 0 dB... - 40 dB correspondant à 15,5 V

(correspond à 60 W sous 4 ohms.

Généralités

Raccordement secteur : 220/240 V 50/60 Hz commutable

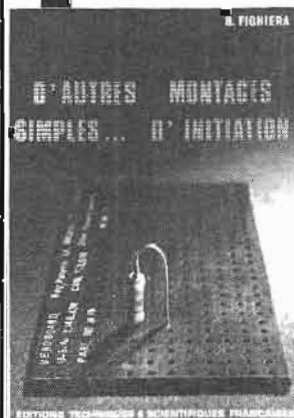
110/120 V 50/60 Hz commutable

Consommation : 2,6 A pour 4 x 50 W puissance nominale

Poids : 23,5 kg

ESF

EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES



D'AUTRES MONTAGES SIMPLES... d'INITIATION

par **B. FIGHIERA**

2^e EDITION

Un ouvrage qui s'adresse à tous, un support de montage révolutionnaire, des réalisations entièrement détaillées (plans de câblage, photographies, listes des composants). Des listes d'adresses pour l'achat des composants et, une plaquette, gratuite, M. Board M 19 (95 x 50 mm bakélite, cuivrée et percée) est encartée dans cet ouvrage.

Un ouvrage broché, format 15 x 21
 Couverture quadrichromie
 136 pages, 128 figures (32 photos)
 Prix : 29 F

En vente : chez votre libraire habituel ou à la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
 43, rue de Dunkerque - 75010 Paris
 (Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande - En port recommandé + 4 F.)