

# ÉTUDE DU TUNER-AMPLIFICATEUR FISCHER 390



**L**A firme américaine Fisher, doit être considérée à juste titre comme l'un des plus grands constructeurs de matériel haute fidélité et ses productions sont à mettre en parallèle avec les modèles Marantz et Mac Intosh produits par les deux autres spécialistes américains de la reproduction sonore de très haute qualité.

Extrait du catalogue Fisher, nous analysons le modèle 390 qui est un tuner AM-FM doté d'un amplificateur stéréophonique de  $2 \times 70$  W. Pour faciliter l'étude du schéma, nous étudierons la partie tuner AM/FM avec le décodeur et ensuite la partie amplificateur sur laquelle nous ferons un banc d'essai.

## ANALYSE TECHNIQUE DU SCHEMA

### a) La tête VHF/FM (Fig. 1).

La tête VHF utilise 2 transistors à effet de champ du type J-FET par opposition aux transistors MOST. Un transformateur d'antenne à impédance primaire de  $300 \Omega$  a son circuit

secondaire placé dans la source du FET d'entrée monté en porte commune. Le gain de cet étage amplificateur VHF est dosé par l'application d'une tension de CAG sur la porte de  $Q_{501}/TR06011$ . Les signaux HF amplifiés sont recueillis dans le circuit drain aux bornes du circuit accordé formé de  $L_{502}$  et  $C_{503}$ . Couplé à  $L_{502}$ , l'inductance  $L_{503}$  transmet les tensions HF à la porte de  $Q_{502}$  monté en mélangeur. En effet, si la porte de  $Q_{502}$  reçoit les signaux HF, la source reçoit les oscillations produites par l'oscillateur local. Celui-ci est monté avec un transistor bipolaire  $Q_{503}/TR02012$  monté en couplage collecteur-émetteur favorisé par le condensateur  $C_{508}$  7 pF.

Le circuit accordé  $L_{502}$  dans le drain de  $Q_{501}$ , le circuit accordé dans la porte de  $Q_{502}$ , le circuit oscillateur  $L_{504}$  sont accordés par des varactors constitués de 2 diodes varicap montées tête-bêche. Chaque varactor reçoit la tension de commande variable de 3,5 V à 27 V par l'intermédiaire de résistance de  $150 \text{ k}\Omega$  ( $R_{512} - R_{513} - R_{514}$ ). Une tension de correction, issue du détecteur FM alimente une diode

varicap simple  $CR_{504}$  destinée à corriger éventuellement les dérives en fréquence de l'oscillateur local  $Q_{503}$ .

Dans le drain du transistor FET,  $Q_{502}/TR06011$ , se trouve placé, le primaire du premier transformateur FI calé sur 10,7 MHz. Au secondaire un diviseur capacitif de tension formé de  $C_{518}$  et  $C_{519}$  dose les signaux FI vers l'amplificateur fréquence intermédiaire 10,7 MHz.

### b) La tête AM (Fig. 2).

Le système changeur de fréquence met en œuvre les 2 transistors  $Q_{701}$  et  $Q_{702}$ . Le transistor  $Q_{701}$  reçoit sur sa base les signaux en provenance de l'antenne ferrite extérieure et placée à l'arrière de l'appareil. Un condensateur de liaison  $C_{707}/20 \text{ nF}$  relie la base de  $Q_{701}$  à l'antenne cadre. Le transistor  $Q_{702}$  est monté en oscillateur local avec comme transformateur de couplage  $Z_{701}$ . Dans le circuit collecteur de  $Q_{701}$ , se trouve intercalé le transformateur FI-AM/455 kHz. La tête HF/AM est alimentée sous +15 V à partir de la borne 7 V.

### c) L'amplificateur FI/AM/FM (Fig. 3).

#### 1° En AM - 455 kHz.

Par l'intermédiaire de  $L_{301}/3,3 \mu\text{H}$ , le transistor  $Q_{301}/TR01026$  reçoit les signaux à 455 kHz en provenance de la tête HF/AM; amplifiés par  $Q_{301}$ , les tensions à 455 kHz sont recueillies dans le circuit collecteur et mises en évidence par le transformateur AM/ $Z_{301}$ . Celui-ci sert de liaison entre les transistors  $Q_{301}$  et  $Q_{302}$ . Amplifiés par  $Q_{302}$  et recueillis aux bornes du primaire de  $Z_{303}$  constituent le transformateur de détection.

La détection est assurée par la diode  $CR_{303}$  et les tensions résiduelles sont éliminées par un filtre de détection constitué d'une résistance de  $1,8 \text{ k}\Omega$  et 2 condensateurs de 560 pF. Un transistor  $Q_{303}/BC147$  constitue un étage tampon entre la sortie BF/AM et la détection.

A partir de la tension continue issue de la détection, le transistor  $Q_{501}$ , mélangeur AM reçoit une tension de commande modifiant son gain en fonction de l'amplitude du signal HF capté par l'antenne ferrite.

2° En FM - 10,7 MHz.

Issues de la tête VHF/FM accordée par des diodes varactors, les signaux FI/FM à 10,7 MHz sont amplifiés par les 2 transistors Q<sub>301</sub> et Q<sub>302</sub>, lesquels sont communs aux circuits FI AM/FM. Dans le collecteur du transistor Q<sub>302</sub>, en série avec le primaire du transformateur AM se trouve le transformateur FI/FM Z<sub>304</sub>. Le secondaire de Z<sub>304</sub> attaque l'entrée d'un circuit intégré IC<sub>301</sub>/TR09005 amplificateur FI. Nous retrouvons un étage suivant IC<sub>302</sub> du même type que le précédent.

L'intérêt de ces 2 circuits intégrés est bien entendu l'obtention d'un gain élevé, donc d'une grande sensibilité et surtout l'assurance d'une meilleure limitation que celle obtenue avec les transistors bipolaires. Les signaux parasites à modulation AM, superposés aux signaux FM sont donc pratiquement éliminés par IC<sub>301</sub> et IC<sub>302</sub>.

Cette limitation est parfaite par le détecteur FM qui est ici du type détecteur de rapport. Celui-ci met en œuvre 2 diodes VR<sub>502</sub>/GO-16. La tension BF produite, prélevée aux points communs des 2 résistances de 6,8 kΩ est dirigée vers le décodeur stéréophonique par l'intermédiaire d'une inductance L<sub>302</sub>.

d) Le décodeur stéréophonique (Fig. 3).

Les tensions basse fréquence auxquelles sont superposées les composantes multiplex en stéréophonie sont dirigées sur la base de Q<sub>401</sub>/BC147 par l'intermédiaire d'un condensateur de liaison C<sub>402</sub>/4,7 μF. Les signaux à 19 kHz sont mis en évidence dans le circuit collecteur par le circuit accordé Z<sub>401</sub>. Dans le circuit émetteur, les tensions BF éliminées des tensions haute fréquence par L<sub>401</sub> et C<sub>408</sub> sont dirigées vers le transformateur-démodulateur Z<sub>403</sub>.

Par une prise sur le transformateur Z<sub>401</sub>, les signaux à 11 kHz sont dirigés sur un étage amplificateur Q<sub>402</sub>/2N4062. Du même type que Z<sub>401</sub>, le transformateur Z<sub>402</sub> précède le système doubleur de fréquence constitué de deux diodes CR<sub>402</sub> et CR<sub>403</sub>. De forme complexe, les signaux présents sur la base de Q<sub>403</sub> sont amplifiés et réunis sous forme d'ondes sinusoïdales par le transformateur de charge de collecteur Z<sub>403</sub>.

Les 2 transistors Q<sub>405</sub> et Q<sub>406</sub>/2N2614 mettent en évidence les deux voies, gauche et droite lors de la réception d'émissions stéréophoniques.

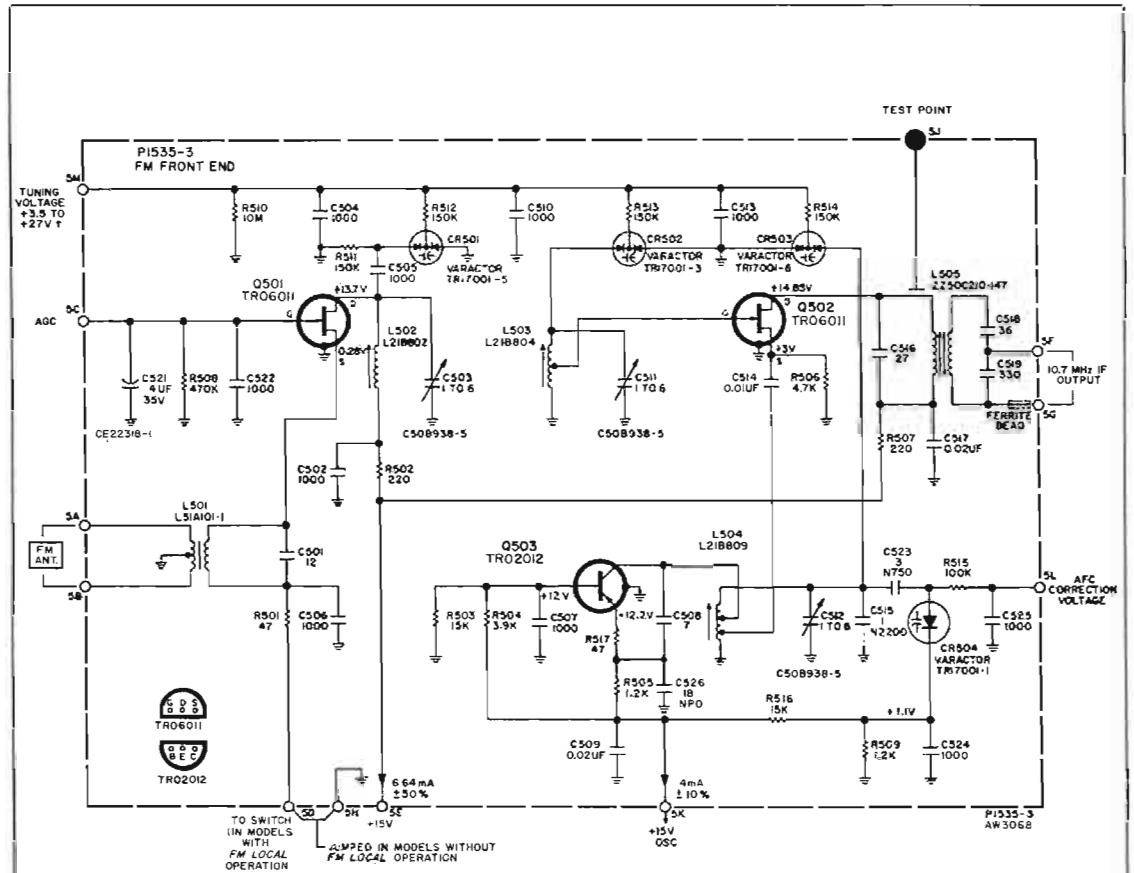


Fig. 1

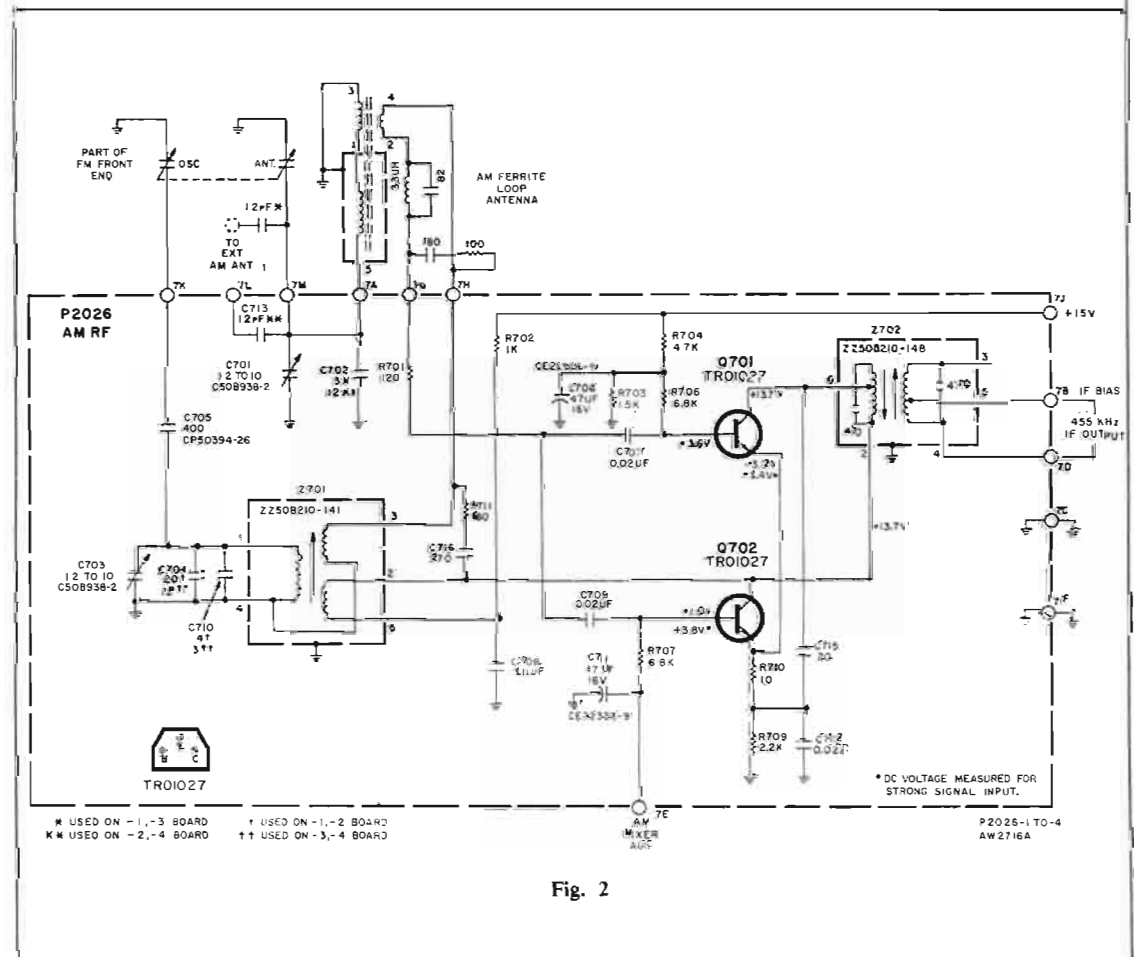


Fig. 2

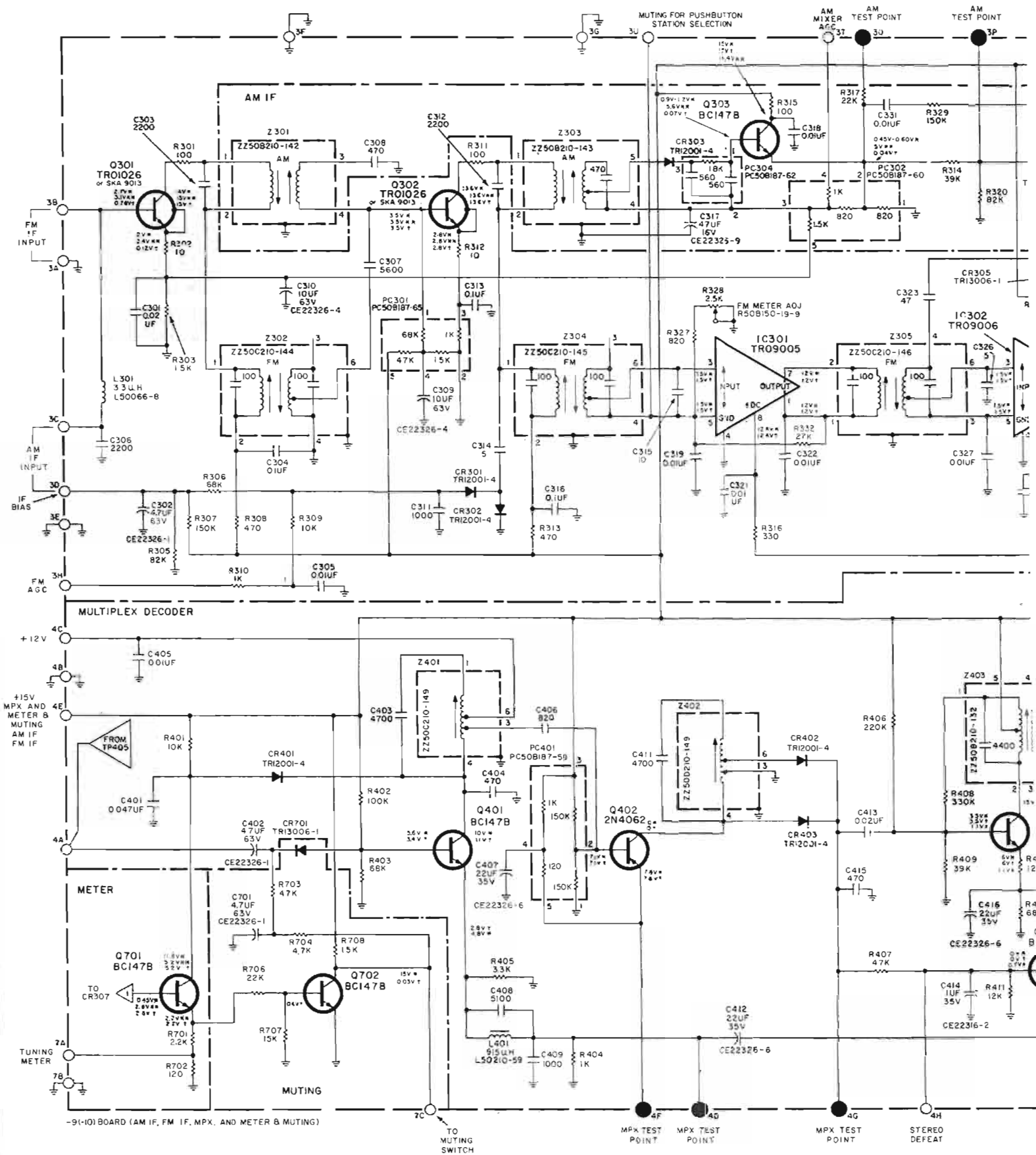


Fig. 3

## LA PARTIE BF

### 1° Le préamplificateur d'entrée (Fig. 4).

Deux transistors à très faible niveau intrinsèque de bruit Q<sub>101</sub>/BC149 et Q<sub>103</sub> constituent les éléments actifs de l'étage d'entrée. Par l'intermédiaire du sélecteur de fonctions, la base de Q<sub>101</sub> reçoit les signaux BF par l'intermédiaire de C<sub>101</sub>/0,47 μF.

Selon qu'il s'agit d'entrées linéaires (AM, FM, Auxiliaire) ou d'entrée corrigée RIAA (phono), une contre-réaction est établie entre le collecteur de Q<sub>103</sub> et l'émetteur de Q<sub>101</sub>. La contre-réaction linéaire est assurée par une résistance de 50,5 kΩ shuntée par un condensateur de 47 pF pour limiter la courbe de réponse et s'assurer d'une excellente stabilité au montage. En PU magnétique, les 3 constantes de temps RIAA 3180 - 318 et 75 μs sont assurées par 680 kΩ shuntée par 7 300 pF et placé en série avec 47,7 kΩ, le tout shunté par un condensateur de 2 050 pF (en série avec 1,2 kΩ).

Quelle que soit l'entrée ou la fonction choisie, les tensions BF sont disponibles, amplifiées aux bornes de la résistance de charge de collecteur de 8,2 kΩ et transmises à l'étage correcteur de tonalité par un condensateur de 4 μF.

Intercalées entre la sortie du préamplificateur d'entrée et le correcteur de tonalité, se trouvent les prises Right Reverb, et Left Reverb destinées au branchement d'un système de réverbération équipé d'une ligne à retard. A la suite de ces 2 prises, est prélevé le signal BF destiné à l'injection vers un magnétophone (Right Record Out). Il faut remarquer également qu'à ce niveau est placé le contacteur Monitoring. Celui-ci permet la comparaison pendant l'enregistrement magnétique, du signal arrivant sur la tête d'enregistrement et celui issu de la tête de lecture.

Les niveaux d'entrée et de sortie lignes sont de 160 mV.

### 2° Le correcteur de tonalité (Fig. 5).

Le commun du contacteur monitoring est relié à l'entrée du module correcteur de tonalité par un condensateur de 0,1 μF et attaque la base de Q<sub>201</sub>/BC149 monté en collecteur commun. Cette disposition permet l'attaque à très basse impédance du réseau de correction graves et aigus. Un pont diviseur R<sub>203</sub>/390 kΩ et R<sub>225</sub>/680 kΩ polarise la base de Q<sub>201</sub>. L'émetteur chargé par une résistance de 5,6 kΩ attaque le réseau correcteur qui est ici du type Baxendall monté en contre-

réaction entre la base et le collecteur de Q<sub>203</sub>.

L'attaque à basse impédance permet des relevés efficaces et l'atténuation importante des distorsions harmoniques engendrées à ce niveau. Un diviseur de tension dans le collecteur de Q<sub>203</sub> (R<sub>213</sub>-2,2 kΩ et R<sub>215</sub>-3,9 kΩ) permet de donner un certain gain à l'étage de correction. Le condensateur C<sub>203</sub>/4 μF re tourne directement au collecteur de Q<sub>203</sub>, le gain de l'ensemble est 1. Ici, avec le montage employé, la tension de sortie atteint 210 mV pour 160 mV de tension d'entrée (G 1,3).

Sur le collecteur de Q<sub>203</sub>, les tensions BF amplifiées sont dirigées sur les potentiomètres de balance R<sub>219</sub>/250 kΩ et de volume. Un circuit Loudness, à partir d'une prise sur le potentiomètre de volume permet le relevé des fréquences basses et aigus à très faible puissance de sortie.

La commutation mono/stéréo met en parallèle, en monophonie les sorties gauche et droite du module correcteur de tonalité.

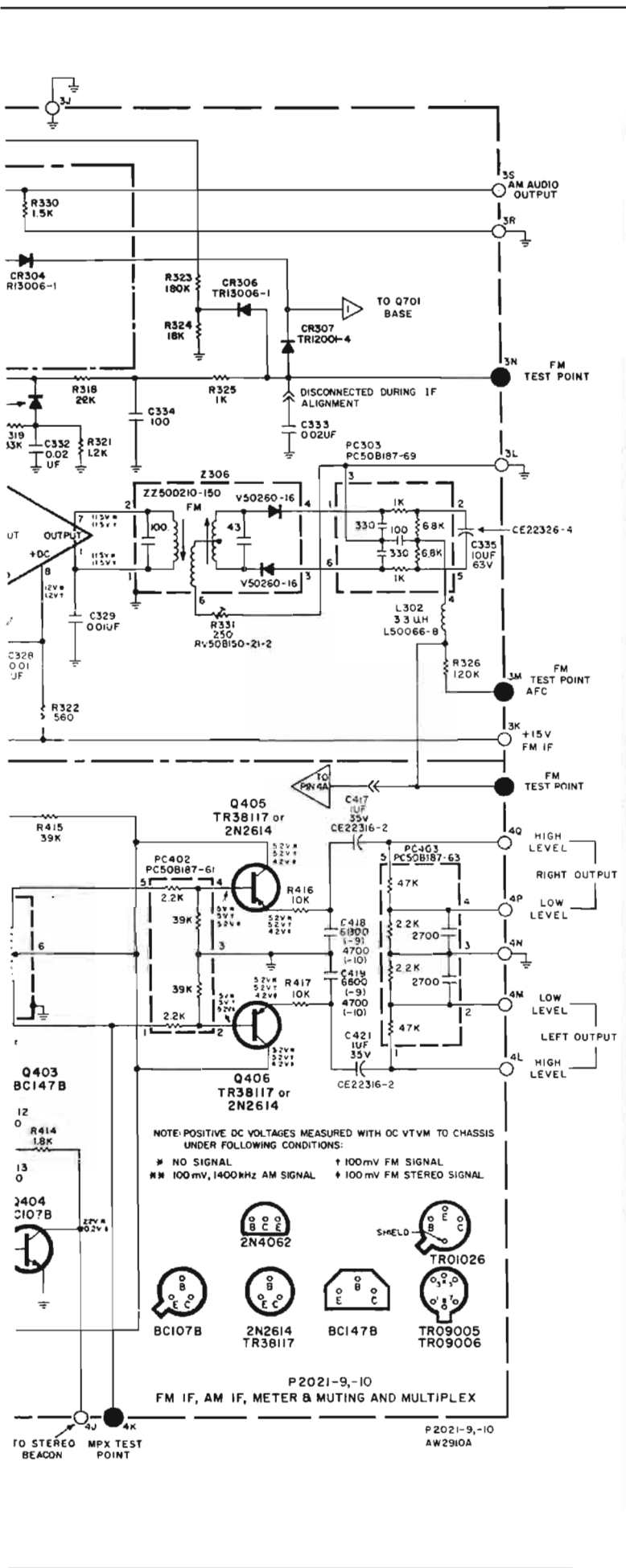
### 3° L'étage de puissance (Fig. 6).

A l'examen du schéma du module de puissance, il faut remarquer tout de suite qu'il s'agit d'un amplificateur à étage d'entrée différentiel et à alimentation symétrique ± 32 V. Cette disposition a entre autres avantages de supprimer le condensateur électrochimique de sortie. Celui-ci a pour inconvénients de provoquer une atténuation aux fréquences très basses et de diminuer ainsi le facteur d'amortissement. Rappelons que celui-ci est donné par le rapport entre l'impédance de charge Z<sub>ch</sub> et l'impédance interne Z<sub>i</sub> du montage.

$$F_{\text{amort}} = \frac{Z_{\text{ch}}}{Z_i}$$

Le premier étage est équipé d'un circuit intégré Motorola Q<sub>801</sub>/TR01051 composé de 2 transistors constituant une paire différentielle où l'on remarque que le premier transistor NPN est monté en émetteur commun et le second en collecteur commun. Ce dernier sert d'intermédiaire entre la sortie et le premier NPN pour l'application de la contre-réaction à l'entrée, par l'intermédiaire des circuits d'émetteurs réunis par une résistance commune R<sub>807</sub>/3,9 kΩ.

La résistance R<sub>811</sub>/56 kΩ assure une contre-réaction entre sortie et entrée permettant d'obtenir une excellente stabilité et déterminant le gain. La polarisation du transistor d'entrée est



assurée par  $R_{804}/56 \text{ k}\Omega$  et le signal transmis à la base par le condensateur  $C_{801}/1 \mu\text{F}$  et  $R_{801}$ .

Le collecteur du transistor d'entrée est relié directement à la base du transistor driver, fournissant la polarisation de cette base. Le transistor driver  $Q_{803}$  du type PNP a son émetteur relié au  $+32 \text{ V}$  par une résistance de stabilisation de  $12 \Omega/R_{843}$ . Un condensateur  $C_{809}/100 \text{ pF}$  placé entre le collecteur et la base, limite volontairement la bande passante ( $< 100 \text{ kHz}$ ).

Le collecteur de  $Q_{803}$  est relié directement au transistor déphaseur  $Q_{805}$  du type NPN et au transistor déphaseur PNP/ $Q_{807}$  par l'intermédiaire des résistances  $R_{821} - R_{813} - R_{815} - R_{823}$ . La thermistance  $R_{814}/150 \Omega$  compense les variations du courant de repos en fonction de la température, tandis que la résistance ajustable  $R_{815}$  permet le réglage optimum de ce courant de repos fixé à  $30 \text{ mA}$  environ. Des séries de diodes placées entre base et émetteur des transistors déphaseurs limitent l'excursion de la tension d'entrée et constituent un réseau de protection des étages de sortie. Des condensateurs de  $220 \text{ pF}$  placés entre collecteur et base des transistors déphaseurs assurent, en limitant la bande passante, la stabilité du montage.

Dans le circuit de sortie nous avons affaire à des transistors PNP et NPN complémentaires. Cette technique est beaucoup plus satisfaisante que celle obtenue avec des transistors de puissance de même polarité. Les transistors de sortie travaillent de la même façon étant montés en émetteurs communs et attaqués par des transistors déphaseurs montés dans le même mode, soit ici en collecteur commun. La symétrie ne peut donc qu'être parfaite sans exiger d'énormes contre-réactions qui avec les montages classiques sont plutôt utiles pour arranger quelques déséquilibres. Une résistance de  $22 \Omega$  en série dans la base des transistors de sortie  $R_{845} - R_{846}$  évite les oscillations parasites.

Le haut-parleur est attaqué par le point milieu du push-pull sans interposition d'un condensateur de liaison ( $\geq 2000 \mu\text{F}$ ), ceci à cause de la symétrie de l'amplificateur de puissance et de l'alimentation. Une dérive de  $\pm 100 \text{ mV}$  de tension continue aux bornes du haut-parleur est insignifiante par rapport à l'amplitude de la tension alternative BF présente à ce point. La tension continue alimentant le module de puissance est de  $\pm 32 \text{ V}$  soit  $64 \text{ V}$ .

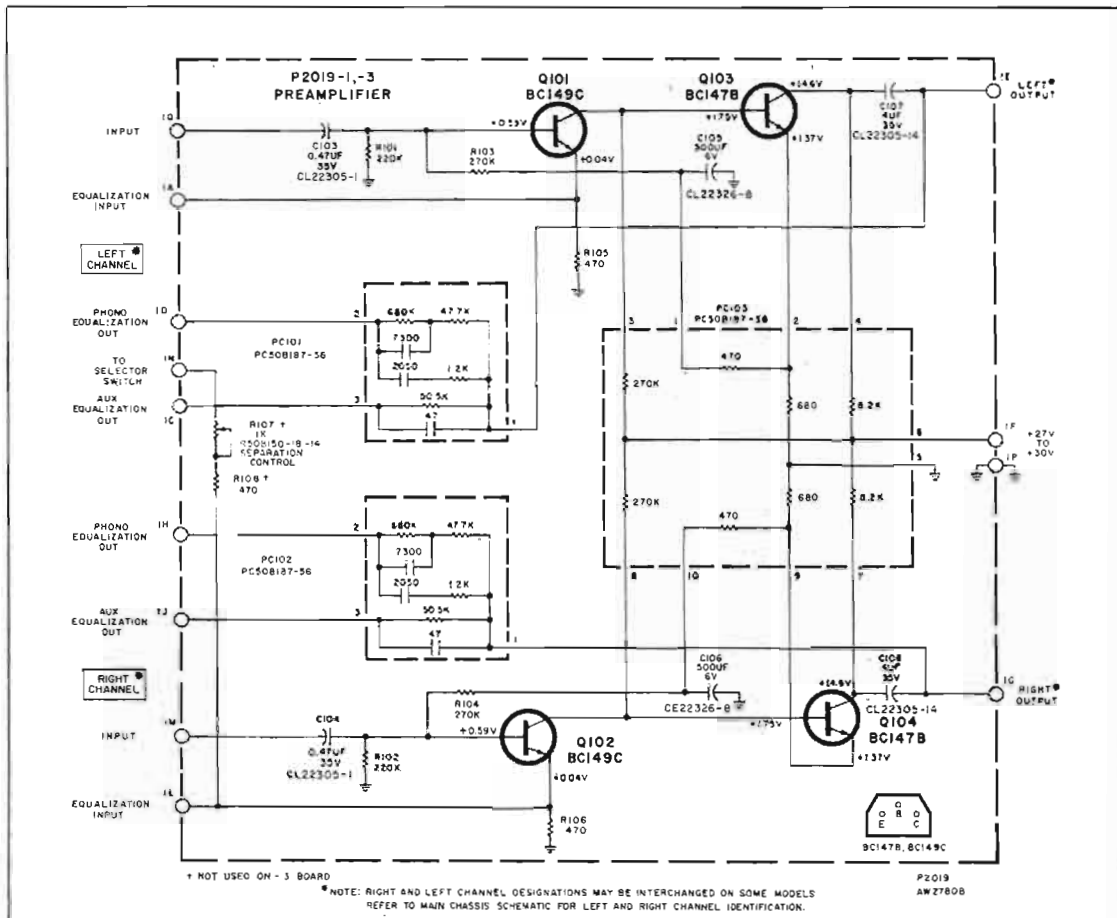


Fig. 4

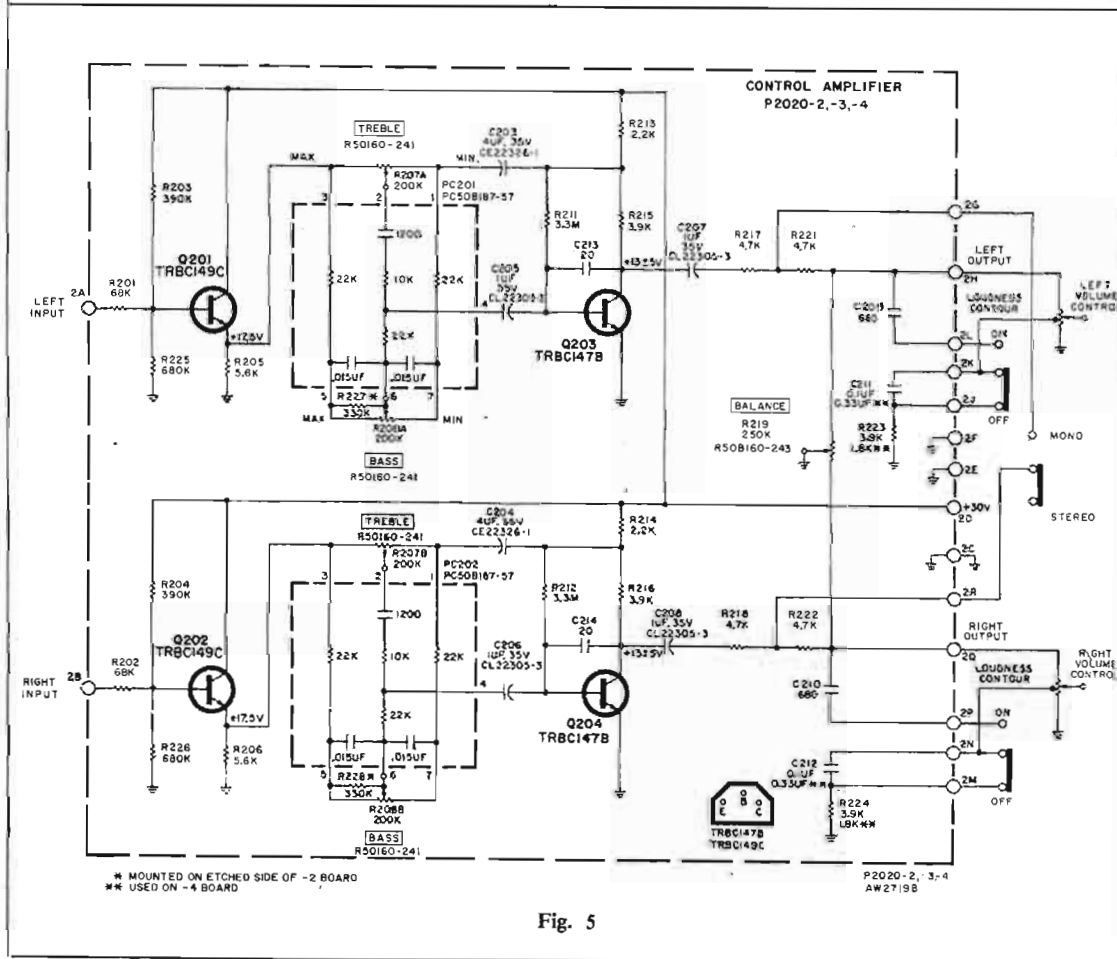


Fig. 5

#### 4°) L'alimentation stabilisée (Fig. 7).

Le modèle 390 de Fischer que nous avons entre les mains est destiné à l'Europe et comporte un primaire à montage série-parallèle permettant le branchement sur les secteurs suivant : 110 V-120 V 130 V-220 V-230 V-240 V.

Au secondaire un enroulement attaque un pont de 4 diodes CR<sub>1</sub> à CR<sub>4</sub> destiné à fournir les ± 32 V à l'étage de sortie.

Un second enroulement fournit une tension alternative redressée par une diode CR<sub>51</sub> et donne + 60 volts à l'entrée d'un système de régulation complexe mettant en œuvre Q<sub>952</sub> - Q<sub>953</sub> et la diode Zéner CR<sub>953</sub> en série avec une CTN/R<sub>964</sub>. Cette régulation est absolument nécessaire pour fournir les 31 V alimentant le système d'accord par varactors. Si la tension d'accord - variable de + 3,5 V à 27 V - bouge, la fréquence d'accord varie ce qui n'est pas recommandable sur une tête UHF de qualité.

A partir des + 60 volts, un transistor Q<sub>951</sub> fournit les tensions de + 11 V, + 15 V et + 29 V nécessaires aux différents étages du tuner et des préamplificateurs. Une sortie secteur à l'arrière de l'appareil permet, par exemple, d'alimenter une platine tournesque.

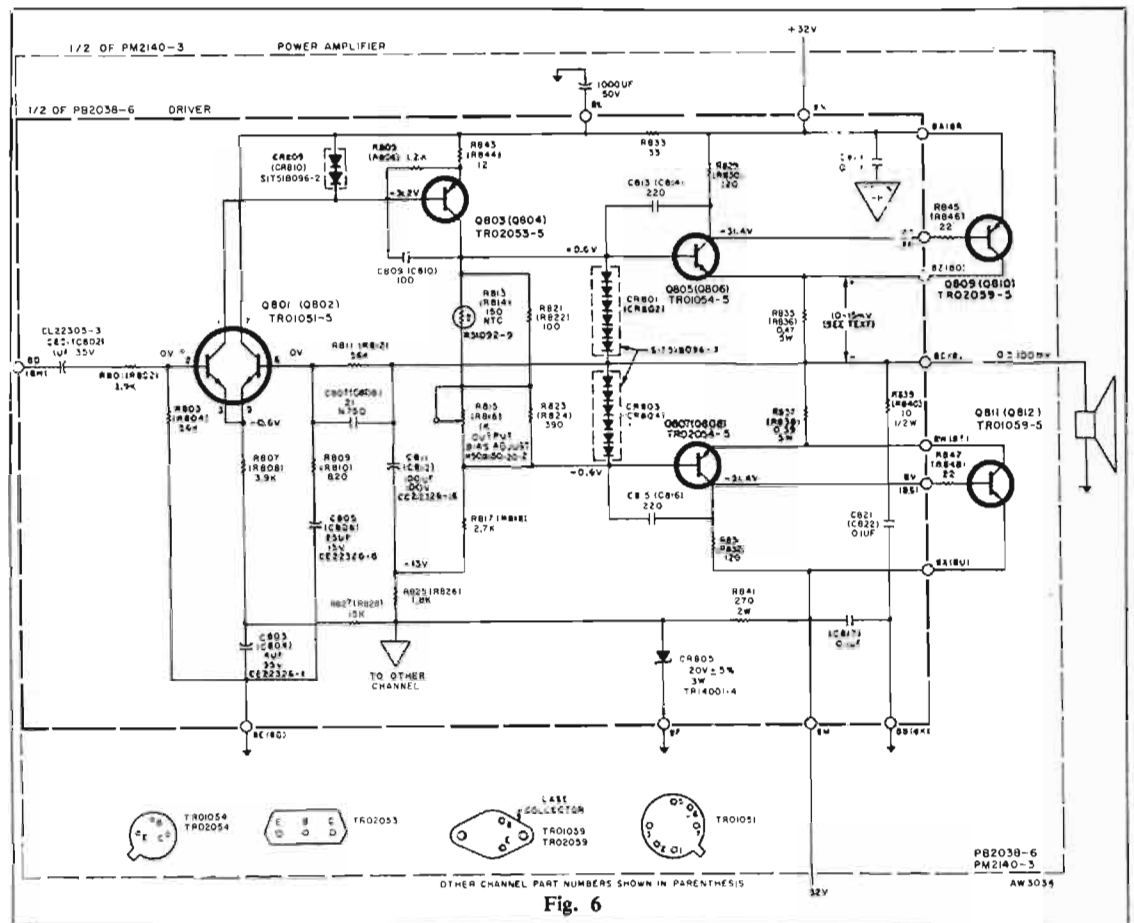


Fig. 6

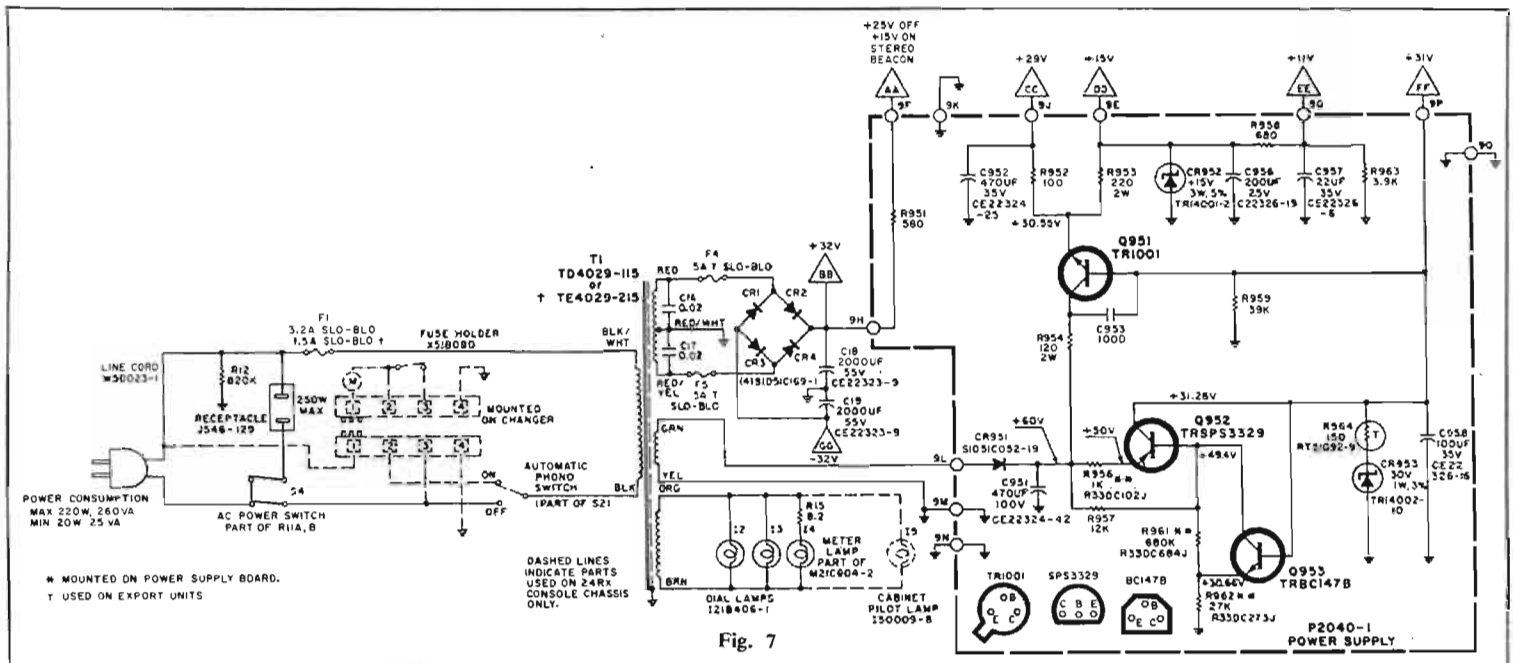


Fig. 7

### PRESENTATION DE L'APPAREIL

Le tuner-amplificateur Fischer 390 est d'un « design » très américain avec beaucoup de couleur et de chrome, ce qui par certains côtés peut paraître manquer de discrétion. Pour notre part, nous trouvons l'esthétique plutôt réussie, agréable à regarder, en pensant qu'il n'est pas déplaisant

d'avoir ce tuner-ampli dans son salon pour le plaisir des yeux et (surtout) des oreilles ! Sur le panneau avant, nous trouvons en résumé les commandes suivantes :

- Le muting.
- La touche **tape monitor**.
- Le sélecteur de fonctions : phono, FM, FM local, AM, AUX.
- Les 4 commandes de graves et d'aiguës. Les potentiomètres

de tonalité sont à axes concentriques séparés.

- Le réglage de balance.
- Le réglage de volume avec en fin de course l'interrupteur arrêt-marche.
- La touche de mise en service du **Loudness**.
- La touche mono-stéréo.
- La mise en service d'un groupe de 2 enceintes (main).

- La mise en service d'un 2° groupe d'enceintes (remote).

- La commande d'accord AM/FM.
  - Le système des 5 stations préréglées.
- A l'arrière de l'appareil, se trouvent :
- Les 4 sorties HP.
  - Les prises d'antennes AM/FM.

— Les prises d'entrées et sorties Cinch pour la modulation BF à destination d'un magnétophone (160 mV).

- L'entrée phono.
- Le contacteur qui donne 2 sensibilités de cellules magnétiques - 2,1 mV et 8,4 mV.
- Le fusible secteur.
- La prise secteur (aux normes américaines).
- L'antenne cadre-ferrite.
- L'entrée auxiliaire-sensibilité 195 mV.
- Les 4 prises RCA/Cinch permettant d'intercaler un système de réverbération.

## NOS ESSAIS ET MESURES

Les mesures ont été effectuées sur la partie BF et ont porté sur :

- La distorsion harmonique.
- La puissance de sortie.
- La bande passante.
- L'efficacité des correcteurs de tonalité.
- La précision de la correction PU RIAA.
- La sensibilité des 2 entrées.

### a) La puissance de sortie.

L'attaque se fait directement à l'entrée du module de puissance voie droite, l'entrée gauche étant court-circuitée. La fréquence du signal de sortie du générateur est de 1 000 Hz et la résistance de charge est un modèle bobinée de 4 Ω - 100 W. Un oscilloscope est connecté aux bornes de cette résistance ainsi qu'un millivoltmètre électronique BF.

Avec 220 mV à l'entrée du module, nous obtenons 14 volts efficaces aux bornes des 4 Ω, ceci juste avant l'écrêtage visible sur l'écran du scope.

La puissance de sortie est donc :

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{196}{4} = 49 \text{ W}$$

Les 2 canaux excités simultanément, nous mesurons aux bornes des 4 Ω la tension BF de 12,8 V soit P = 40 watts.

### b) La distorsion harmonique.

L'entrée utilisée est l'entrée auxiliaire. Les correcteurs de tonalité graves et aigus sont placés en position linéaire. La distorsion harmonique sera mesurée à diverses fréquences et puissances.

### c) La bande passante.

Mesurée à partir de l'entrée auxiliaire, la bande passante à 1 W s'étend à ± 1 dB de 10 Hz à 55 kHz et à ± 1,5 dB de 20 Hz à 25 kHz à la puissance de sortie de 40 W.

### d) La sensibilité des entrées.

Pour 12,7 V sur 4 Ω soit 40 W, il faut à 1 000 Hz,

- sur l'entrée phono : 2,2 mV,
- sur l'entrée auxiliaire : 200 mV,
- sur l'entrée monitor : 165 mV

### e) La précision de la correction RIAA.

Nous nous sommes fixés un niveau de sortie constant du préamplificateur en position PU magnétique. Ce niveau est de 200 mV. Etant donné la contre-réaction sélective, le niveau d'entrée ne peut être le même à 40 Hz et 15 kHz. Le tableau ci-dessous donne les écarts mesurés par rapport aux normes internationales RIAA.

#### Les mesures Les normes RIAA

20 Hz : + 19,0 dB	+ 18,0 dB
40 Hz : + 17,4 dB	+ 17,0 dB
60 Hz : + 16,5 dB	+ 16,1 dB
100 Hz : + 13,2 dB	+ 13,1 dB
200 Hz : + 8,3 dB	+ 8,2 dB
500 Hz : + 2,5 dB	+ 2,6 dB
1 000 Hz : 0 dB	0 dB
2 000 Hz : - 3 dB	- 2,6 dB
5 000 Hz : - 9,1 dB	- 8,2 dB
10 000 Hz : - 14,2 dB	- 13,7 dB
15 000 Hz : - 17,7 dB	- 17,2 dB

### f) L'efficacité des corrections de tonalité.

20 Hz : + 12,5 dB	- 14 dB
40 Hz : + 14 dB	- 13 dB
60 Hz : + 12 dB	- 12,5 dB
100 Hz : + 10,5 dB	- 9 dB
200 Hz : + 6,5 dB	- 6,5 dB
500 Hz : + 1,5 dB	- 1,2 dB
1 000 Hz : 0 dB	0 dB
2 000 Hz : + 3,5 dB	- 2 dB
5 000 Hz : + 10 dB	- 8,2 dB
10 000 Hz : + 12,5 dB	- 13,5 dB
15 000 Hz : + 13,6 dB	- 15 dB

	1 W	20 W	40 W
— 40 Hz :	0,15 %	0,15 %	0,24 %
— 1 000 Hz :	0,01 %	0,01 %	0,16 %
— 10 000 Hz :	0,17 %	0,18 %	0,02 %

## NOTES D'ECOUTE

### 1. — En FM.

La sensibilité de l'appareil, essayé à Paris dans un immeuble moderne au rez-de-chaussée et en grande banlieue, à plus de trente kilomètres de Paris s'est révélée satisfaisante avec l'antenne intérieure fournie avec l'appareil. Les émissions stéréophoniques sont reçues sans souffle et la séparation des 2 voies semble, à l'oreille, identique, à celle d'un disque. Avec une antenne extérieure, en banlieue, les émetteurs FM de province sont reçus assez confortablement, indice d'une sensibilité HF élevée. Celle-ci est à mettre au crédit des transistors FET et des circuits intégrés.

### 2. — En PU magnétique.

La platine utilisée est une Thorens TD124/II, avec bras SME et cellule Ortofon d'un nouveau modèle, la M15 Super (excellentes caractéristiques). Les enceintes

sont celles habituellement utilisées pour nos tests, à savoir : Magnum K2 Goodmans, Kef Cadenza, LES B35. Les quelques disques passés (du classique au jazz), mettent en valeur le tuner-amplificateur Fisher 390. Les attaques sont très brillantes et les corrections graves et aiguës suffisamment efficaces. Certains regretteront l'absence des filtres passe-haut et passe-bas ; en ce qui nous concerne, ces gadgets ne nous ont jamais semblé utiles. De toute façon, c'est un défaut très mineur, surtout si les sources sont de qualité normale.

Signalons pour terminer que Fisher donne ce tuner-ampli, comme étant adaptable à la quadriphonie. Nous lisons, en effet : this unit is adaptable for 4 channel sound.

Henri LOUBAYERE.

# WEGA

en démonstration-vente

## chez TELEMATCH

48, avenue de Fontainebleau, 94-KREMLIN-BICÊTRE  
(auditorium)

38, avenue Jean-Jaurès, 93-PANTIN (Porte de la Villette)

54, avenue d'Italie, 75-PARIS-13<sup>e</sup>

## TÉLÉVISEURS 1<sup>re</sup> MAIN

à partir de 250 F

59 cm - 3 chaînes - 49 cm - 3 chaînes

GARANTIE 3 MOIS PIÈCES - MAIN-D'ŒUVRE  
ET DÉPLACEMENTS

---

EXPÉDITIONS PROVINCE A PARTIR DE 350 F + FRAIS DE PORT

---

### OTM - 100 BIS, AV. MICHELET

93400 - SAINT-OUEN (Sortie porte de Clignancourt)

---

OUVERT TOUTS LES JOURS  
MÊME LE DIMANCHE DE 9 H 30 A 19 H 30