

# LE TUNER - AMPLIFICATEUR



## yamaha CR 510 LS

**Y**AMAHA est la marque sous laquelle une très grande firme du Japon, la Nippon Gaki diffuse les différents matériels fabriqués dans ses usines. En ce qui concerne l'activité qui nous concerne dans ces lignes, la gamme Yamaha comprend les amplificateurs CA 400, CA 600, 800 et 1000, les tuners CT 600, CT 800 et CT 1000. Parmi les tuners-amplificateurs de ce constructeur — CR 400, 600 et 800, CR 510 LS — nous avons choisi d'étudier un modèle doté de toutes les gammes d'ondes, critère tout particulièrement intéressant pour les pays d'Europe, si l'on reçoit la gamme G.O.

Parmi les caractéristiques essentielles du CR 510 Yamaha, citons :

1. — La tête VHF est dotée de transistors FET ; ces semi-conducteurs assurent une meilleure protection à l'intermodulateur que les transistors bipolaires. Leur niveau de bruit plus faible, ainsi qu'un gain plus important, améliorent dans de larges proportions le rapport signal sur bruit.

2. — Des circuits intégrés sont

utilisés dans les circuits préamplificateurs de cellule magnétique. Cette disposition permet une simplification du schéma, tout en le rendant très efficace.

3. — Le décodage est également assuré par un circuit intégré, spécialement étudié pour cet usage.

4. — Un indicateur d'accord largement dimensionné, avec système d'éclairage incorporé.

5. — Un cadran bien dessiné, permettant un repérage précis des stations, aussi bien en AM qu'en FM. L'échelle des stations est linéaire en FM.

Nous verrons dans l'analyse du schéma que ces circuits contribuent en effet à l'obtention des très bonnes performances, que nous allons examiner.

### LES SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

#### A. — Section FM

Impédance d'antenne : 75  $\Omega$  asymétrique, permettant une descente coaxiale ou 300  $\Omega$  avec une descente symétrique en twin-lead.

Sensibilité utile : 2 micro-volts, selon les normes IHF.

Rapport signal-bruit : 70 dB, lors de la réception d'un programme FM dans des conditions normales de réception.

Rapport de capture : 1,5 dB selon IHF.

Réponse en fréquence : 20 Hz à 15 kHz.

Sélectivité des canaux : 70 dB.

Réjection image : 80 dB.

Suppression de la modulation d'amplitude parasite : 55 dB.

Séparation des canaux en stéréophonie : 40 dB.

Taux de distorsion harmonique : la mesure est faite dans les conditions suivantes : porteur HF modulée en fréquence à 100 %, avec une fréquence BF de modulation. Dans de telles conditions, la distorsion harmonique est de 0,5 % en stéréophonie, et de 0,3 % en monophonie.

Gamme reçue : elle est aux normes internationales et s'étend de 87,5 à 108 MHz. Signalons en passant que certains récepteurs, de condition européenne, ont une gamme FM de 87,5 MHz à 104 MHz.

#### B. — Section AM

Gammes couvertes :

Grandes ondes : 145 à 285 kHz

Petites ondes : 535 à 1605 kHz

Ondes courtes 1 : 3,95 à 10,5 MHz

Ondes courtes 2 : 9,5 à 25,5 MHz

A l'arrière de l'appareil, nous trouvons une antenne ferrite orientable.

#### C. — Section amplificateur

Puissance de sortie : selon les normes IHF : 76 W sur 4  $\Omega$ , 52 W sur 8  $\Omega$ .

Lorsque l'on excite une seule voie, la puissance efficace mesurée est de 28 W sur 4  $\Omega$  et 22 W sur 8  $\Omega$ .

Lorsque les deux voies sont excitées simultanément, la puissance efficace est de 22 W sur 4  $\Omega$  et de 19 W sur 8  $\Omega$ .

Distorsion harmonique : elle est de 0,5 % à la puissance nominale, ceci dans toute la bande de fréquence acoustique.

A — 3 dB, la distorsion harmonique tombe à 0,05 %.

Distorsion d'intermodulation : elle est de 0,5 % à — 3 dB, de la puissance nominale.

Réponse en fréquence : 10 Hz à 50 kHz à  $\pm 2$  dB.

Sensibilité des entrées :

Phono : 3 mV

Micro : 4 mV

Auxiliaire : 200 V

Magnétophone : 200 mV

Impédances des entrées :

Phono : 3 mV

Micro : 4 mV

Auxiliaire : 200 mV

Magnétophone : 50 k $\Omega$

Rapport signal/bruit :

Phono : 65 dB

Micro : 60 dB

Auxiliaire : 80 dB

Magnétophone : 80 dB

Tension de sortie à la sortie magnétophone : 200 mV

L'amplificateur de puissance et les étages préamplificateurs sont dissociables, grâce à un contacteur placé sur le panneau arrière de l'appareil. Sur une prise DIN à l'arrière, on peut recueillir la modulation BF, sortant des étages préamplificateurs, ceci avec une amplitude de 775 mV, soit 0 dB sur 600  $\Omega$ , selon les normes professionnelles. Il devient évident que pour moduler à fond l'étage de sortie, 775 mV s'avèrent alors nécessaires.

Efficacité des correcteurs de tonalité :

$\pm 10$  dB à 70 Hz

$\pm 10$  dB à 10 kHz

Efficacité du Loudness :

+ 8 dB à 70 Hz

+ 4 dB à 10 kHz

Facteur d'amortissement à 8  $\Omega$  : 40.

Impédance d'utilisation : 4 à 16  $\Omega$ .

Tension secteur commutable sur : 110 - 130 - 220 240 V - 50/60 Hz.

Dimensions du coffret : 420 x 300 x 140 mm.

Poids de l'appareil : 9,7 kg.

Comme nous le verrons à l'examen du schéma, l'appareil CR 510 Yamaha ne comprend pas moins de 48 transistors, 3 FET, 4 circuits intégrés, 17 diodes et 2 zeners.

## PRÉSENTATION DU CR 510

Sur le panneau avant, nous distinguons les commandes suivantes, mises à la portée de l'utilisateur :

1. — Indicateur d'accord. Cet instrument révèle l'intensité du signal capté, aussi bien sur les bandes AM qu'en FM. L'accord précis pour toute émission est donné par

la déviation maximum de l'aiguille du galvanomètre.

2. — L'interrupteur POWER permet la mise sous-tension et la coupure du secteur.

3. — La prise de casque.

4. — L'entrée microphone.

5. — Deux touches permettent le fonctionnement de deux paires d'enceintes, soit simultanément soit séparément. La dépression de ces deux touches met hors service les HP pendant l'écoute au casque.

6. — Réglage de balance.

7. — Réglage de volume.

8/9. — Réglages de tonalité graves et aiguës.

10. — Une série de 8 touches permet la sélection des différentes gammes d'ondes, ou des entrées phono, magnétophone et auxiliaire.

11. — Trois commutateurs à clé permettent :

— la mise en service du circuit de silence FM

— la commutation mono/stéréo

— la mise en circuit du Loudness.

Il faut remarquer que la touche TAPE est un commutateur de monitoring, permettant avec un magnétophone à trois têtes de comparer la qualité des modulations avant et après enregistrement.

12. — La commande d'accord. Ce bouton actionné manuellement sélectionne le signal de la station AM ou FM désirée.

Sur le panneau arrière, nous trouvons :

1. l'antenne ferrite orientable.

2. la prise antenne FM 300  $\Omega$  symétrique pour descente en câble twin-lead.

3. la prise antenne FM 75  $\Omega$  asymétrique, pour descente en câble coaxial du type TV à faible perte, dans le cas de grandes longueurs.

4. Les trois prises DIN Phono, Magnétophone et Auxiliaire.

5. La prise DIN permettant la liaison extérieure préampli-amplificateur de puissance.

6. Un contacteur au-dessus de cette prise assure cette liaison.

7. Quatre prises HP aux normes DIN deux broches permettent le branchement de deux paires d'enceintes.

8. Le fusible secteur.

Il faut remarquer à l'examen de ce panneau arrière que Yamaha a adapté le CR 510 aux normes européennes, ce qui ne manquera pas de satisfaire bon nombre d'utilisateurs.

## ÉTUDE DU SCHÉMA

### A. La partie FM

Le schéma qui nous a été fourni par HI-FA, l'importateur de cette marque, fait partie d'une notice technique de service particulièrement bien faite. Nous notons au passage, à l'examen de cette notice que Yamaha commence par conseiller les appareils de mesure à utiliser, puis vient toute la procédure de réglage de la partie BF, puis l'alignement point par point, des parties HF et FI, en AM/FM. Malheureusement, et c'est là une lacune de cette notice, nous n'avons pas trouvé trace du schéma de la tête VHF, comportant un transistor à effet de champ.

Un câble coaxial assure la liaison entre la sortie FI de la tête et l'entrée du module FI où nous trouvons deux filtres céramiques CF-10M (CF201 et CF202) destinés à modeler la courbe amplitude-fréquence à 10,7 MHz. Deux diodes montées tête-bêche, écrètent tout signal parasite ou d'amplitude trop élevée. Trois transistors TR201 - TR202 et TR203 assurent l'amplification du signal FI. Recueilli dans l'émetteur de TR203, sous une impédance très faible, un filtre céramique CF203 identique aux deux précédents assure la liaison entre TR203 et le circuit intégré IC201 - LA1111, amplificateur-limiteur d'amplitude, rôle beaucoup mieux rempli qu'avec des transistors bipolaires.

A la sortie de ce circuit intégré IC201, se trouve le très classique détecteur de rapport constitué de T201. Deux diodes appairées, montées dans le boîtier du détecteur, permettent une parfaite courbe en « S » très symétrique. L'enroulement tertiaire du transformateur de T201, permet de prélever le signal BF et de l'injecter dans l'entrée du décodeur.

Le circuit de silence et d'accord est constitué de TR204 et TR205, montés en amplificateur FI à bande étroite grâce à un nouveau filtre, céramique CF204. Le signal est détecté par D207 et la tension continue, amplifiée par TR206 - TR207 bloque ou débloque TR301, assurant ou non le fonctionnement du décodeur : c'est le circuit de muting. La résistance R220 (10 k $\Omega$ ) assure la liaison de la tension continue, de détection, actionnant le galvanomètre indicateur d'accord (« tuning meter » sur le schéma).

Le décodeur stéréophonique est constitué d'un circuit intégré IC301 - LA3311 et des circuits RC associés. Deux circuits T301 et T302, constituent les circuits LC accordés respectivement sur 19 et 38 kHz.

Des inductances L301 et L302, de 4,7 mH, combinées avec les circuits RC en sortie du décodeur, éliminent toute trace de fréquence pilote à 19 et 38 kHz.

### B. La partie AM

L'antenne ferrite incorporée au tuner ampli CR510 assure une réception satisfaisante de tous les émetteurs AM dans les bandes Petites et Grandes Ondes. Dans la région parisienne, les émetteurs périphériques RTL et Europe 1 sont captés dans de très bonnes conditions même au rez-de-chaussée d'un immeuble en béton armé. Dans certaines conditions de réception en PO une antenne extérieure est indispensable tout comme sur les deux gammes OC-SW<sub>1</sub> et SW<sub>2</sub>.

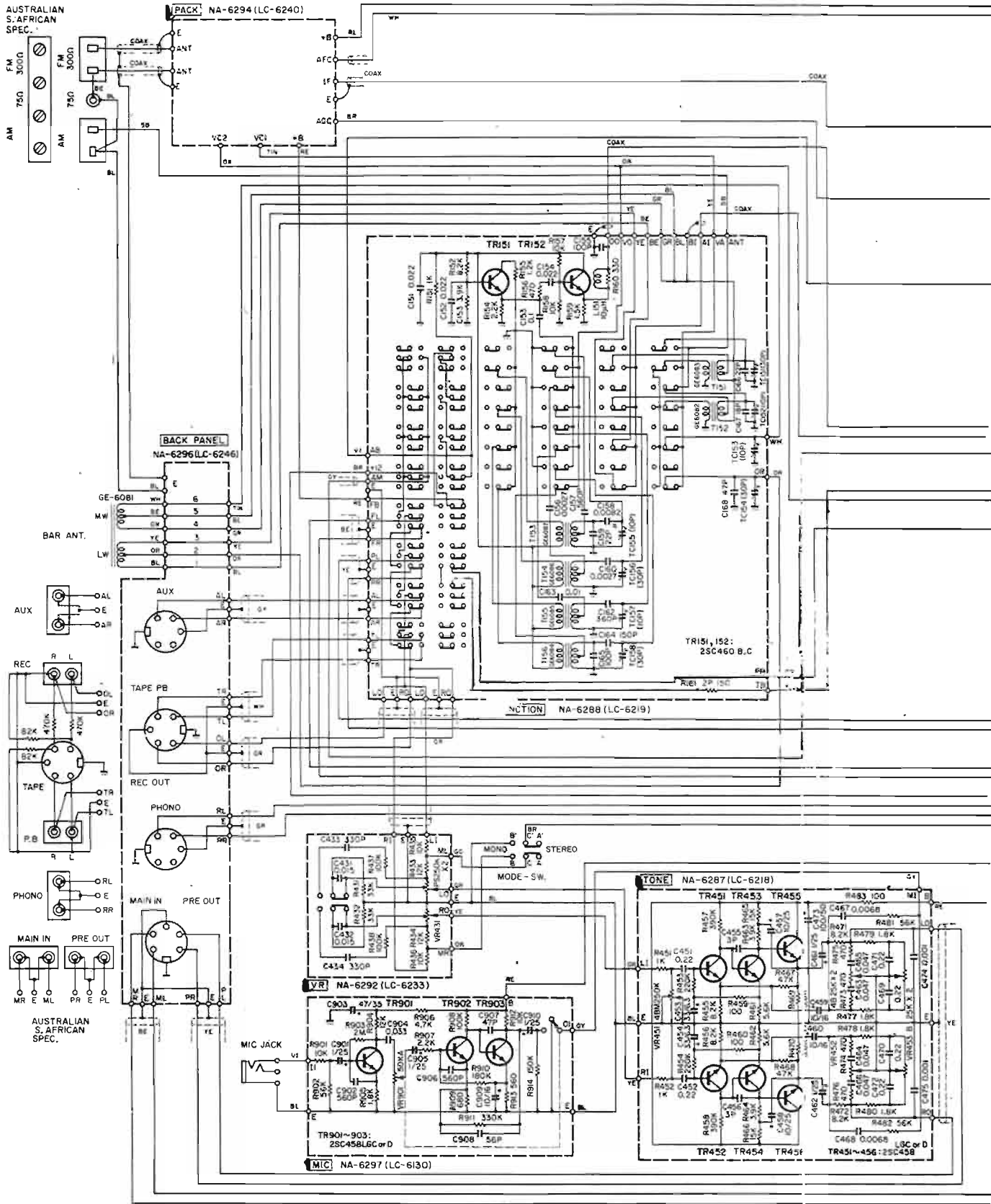
L'amplification H.F. et le changement de fréquence sont assurés par TR151 et TR152. Le schéma met parfaitement en valeur les commutations des différents bobinages accordés sur les gammes à recevoir.

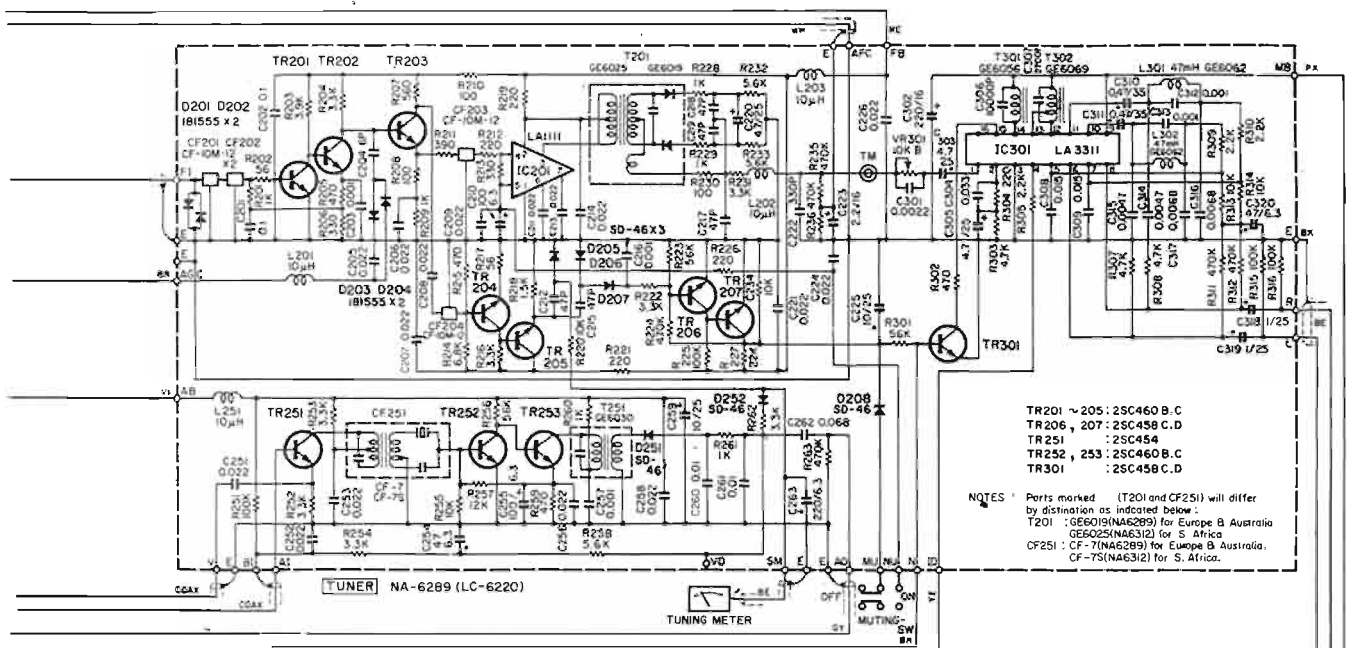
Les signaux FI à 455 kHz sont amplifiés par TR251 et TR252. Entre ces deux transistors il faut remarquer la présence d'un filtre à quartz associé à CF251. Amplifié par R253, les signaux FI recueillis par T251 sont détectés par D251 et la modulation BF est dirigée sur le commutateur de fonctions. La diode D252 et R262 permettent à la composante continue de détection AM d'actionner le galvanomètre indicateur d'accord. La résistance R261 - C260 - C261 constitue le filtre de détection AM éliminant ainsi les signaux HF résiduels à 455 kHz.

### C. La partie basse fréquence

1) Le préamplificateur d'entrée phono : Sur chaque voie, il est constitué d'un circuit intégré IC401/LD3130, ce qui simplifie le montage. La correction RIAA est assurée par un réseau de contre-réaction constitué de R407 - R409 - C409 - C411.

A l'entrée du circuit intégré une cellule en  $\pi$  élimine toute trace de HF (1 k $\Omega$  47 pF) pouvant entraîner une détection parasite d'un signal radio. Il arrive ainsi avec certains appareils, qu'en région parisienne une station OC de langue espagnole soit parfois en-





- TR201 ~ 205 : 2SC460 B.C  
 TR206, 207 : 2SC458 C.D  
 TR251 : 2SC454  
 TR252, 253 : 2SC460 B.C  
 TR301 : 2SC458 C.D

NOTES : Parts marked (T201 and CF251) will differ by destination as indicated below:  
 T201 : GE6019(A6289) for Europe & Australia  
 GE6025(A6312) for S. Africa  
 CF251 : CF-75(A6289) for Europe & Australia,  
 CF-75(A6312) for S. Africa.

