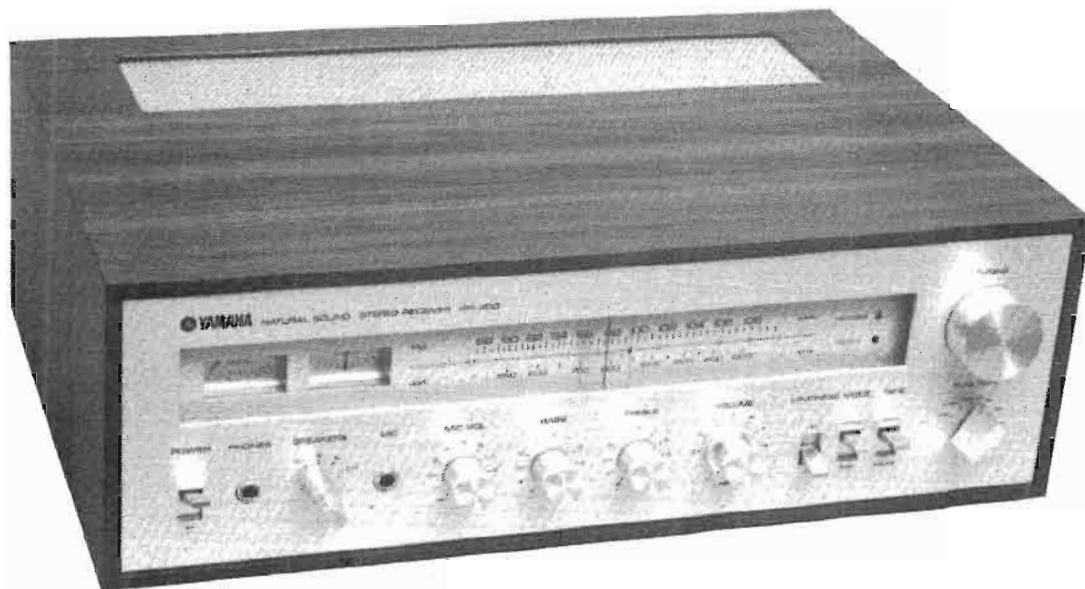


LE TUNER-AMPLIFICATEUR



YAMAHA CR 400

L'AMPLI TUNER CR 400 de Yamaha est le plus petit de la gamme, petit par sa puissance, cela va sans dire. Son constructeur annonce une puissance de sortie de 2 fois 18 W sur 8 ohms, c'est amplement suffisant pour la sonorisation de la plupart des locaux d'habitation, car il n'est pas question, avec ce type d'appareil, de penser sonoriser autre chose.

Amplificateur et tuner sont rassemblés dans un même coffret et la façade offre un aspect très propre, comme toutes les façades japonaises, mais se distingue des autres par l'absence remarquée du vert ou du bleu, type cadran, auquel les constructeurs japonais nous ont accoutumés depuis pas mal de temps. Les fonctions offertes par l'appareil sont classiques, une exception, il s'agit d'une entrée micro mélangeable qui peut être mise en ou hors ser-

vice par le bouton qui commande son niveau. La façade est anodisée couleur alu naturel, c'est-à-dire très clair tandis que l'indispensable ébénisterie est recouverte de plastique imitation bois. Une grille de grande surface laisse échapper l'air qui cependant aura du mal à pénétrer dans l'appareil, la surface des trous d'arrivée étant réduite à quatre trous de 16 mm de diamètre.

CARACTÉRISTIQUES

Section amplificatrice

Puissance de sortie : 2 fois 18 W sur 8 ohms de 20 à 20 000 Hz, 2 fois 20 W sur 4 ohms, de 20 à 20 000 Hz, etc., puissance IHF 56 W sur 8 ohms, 76 W sur 4 ohms. Taux de distorsion harmonique : à la puissance nominale sur 8 ohms : 0,5 %. Taux de distorsion par intermodulation moins de 0,1 %.

Bande passante : 20 Hz à 50 000 Hz, + 0,5 dB, - 3 dB. Entrée micro : 100 Hz à 10 kHz + 0,5 - 6 dB. Ecart par rapport à la courbe RIAA : $\pm 0,7$ dB. Facteur d'amortissement 40 sur 8 ohms et à 1 kHz. Bruit de fond, pondération A, IHF : 72 dB sur l'entrée phono. Sensibilité : phono 3 mV, Micro : 3 mV, auxiliaire et magnétophone : 150 mV. Commandes de timbre : basses ± 10 dB à 50 Hz, aigus ± 10 dB à 10 kHz.

Section radio

Gamme de fréquence : 88 à 108 MHz. Sensibilité utile : 2,5 μ V Réjection de fréquence image : 55 dB. Réjection de la fréquence intermédiaire : 75 dB. Réjection AM : 50 dB. Rapport de capture : 2 dB.

Sélectivité du canal adjacent : 65 dB. Rapport signal/bruit : 68 dB. Taux de distorsion harmonique global : mono 0,3 % à 400 Hz, stéréo 0,8 %. Suppression de la sous-porteuse 40 dB, séparation stéréo : 40 dB à 400 Hz. Seuil de muting : 10 μ V Impédance d'entrée 300 et 75 Ohms. Modulation d'amplitude, gamme d'ondes : 525 à 1 605 kHz. Sensibilité utile : 52 dB/m. Rapport signal/bruit : 43 dB pour 80 dB/m. Réjection de la fréquence image : 45 dB à 1 000 Hz. Sélectivité : 25 dB. Réjection de la fréquence intermédiaire : 40 dB à 1 000 Hz. 4 circuits intégrés, 3 FET's, 38 transistors, 22 diodes, 1 zener, 2 LED. Dimensions : 444 x 158 x 300 mm, poids : 9,5 kg.

PARTICULARITÉS DU CR 400

Des particularités, cet appareil en possède pas mal, des bonnes et des moins bonnes. Rassurez-vous, les bonnes sont plus fournies que les autres par lesquelles nous allons commencer. La première évidence est que cet appareil japonais ne possède pas les grandes ondes, c'est fréquent, nous sautons sur l'occasion de le dire chaque fois que nous le constatons, et les constructeurs japonais nous offrent bien souvent l'occasion de le mentionner, tant pis pour eux.

Une suggestion intéressante : le constructeur ferait mieux de supprimer totalement la modulation d'amplitude et d'offrir en prime un poste à transistors qui pourrait se brancher sur l'ampli, cette solution coûterait certainement moins cher ; on trouve des postes à modulation d'amplitude pour quelques dizaines de francs.

C'est le plus gros reproche que nous ayons pu faire. Sinon, on regrettera l'absence de notice d'instruction en français, encore un reproche classique auquel l'importateur ne manquera pas de remédier, et les prises DIN. Ces prises sont valables uniquement lorsque l'appareil est vendu clé en main, avec ses cordons. Beaucoup d'appareils disponibles en France sont munis de

prises américaines qui sont d'un emploi plus simple et surtout plus évident, on sait où va chaque câble.

Les points positifs sont plus nombreux, par exemple saluons la présence de l'antenne ferrite orientable, du double indicateur d'accord, champ et zéro, la prise casque est sur l'avant, la prise micro aussi, ce qui n'est pas le cas la plupart du temps pour cette dernière. Le micro peut se mettre complètement hors circuit, il n'y a pas trop de boutons à manœuvrer, pas trop de touches. Le monitoring est possible. Donc un appareil simple à utiliser, ce qui atténue l'inconvénient du mode d'emploi anglais.

ETUDE TECHNIQUE

Le manuel de service du CR 400 est une petite merveille, on y trouve, successivement une description des pièces employées pour la première fois par Yamaha, par exemple des diodes électroluminescentes, avec même des indications pour leur soudure, la façon de les vérifier, etc. ; on peut également connaître la vie interne des circuits intégrés nippons qui sortent ainsi de leur anonymat. Les filtres céramiques ont aussi droit à leur rubrique, avec une méthode de test. Ce manuel est réalisé avec un soin rare et devrait rassurer tous les éventuels acquéreurs sur les

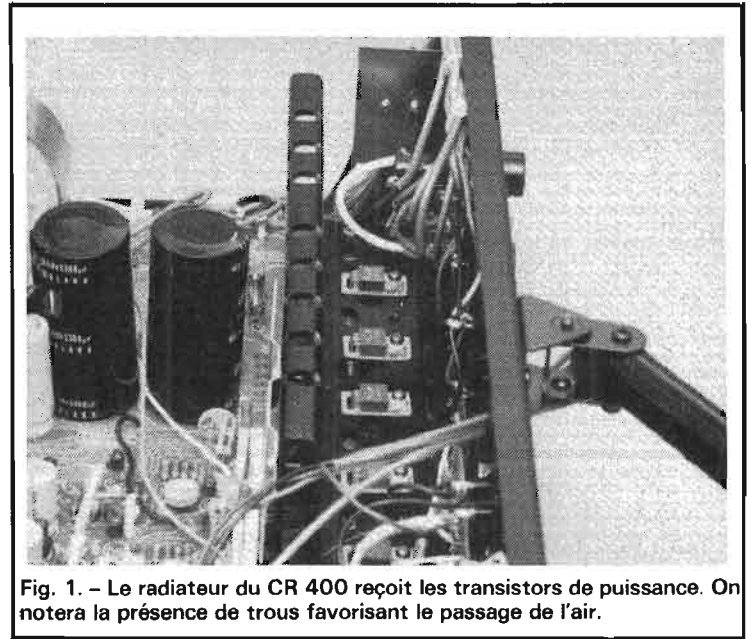


Fig. 1. - Le radiateur du CR 400 reçoit les transistors de puissance. On notera la présence de trous favorisant le passage de l'air.

services après vente de la firme, services qui ont entre les mains un peu plus que de simples schémas.

La figure 1 représente le synoptique qui rend compte des possibilités techniques intrinsèques du CR 400. Avec ce synoptique, vous saurez tout ce qui se passe.

SECTION TUNER

Le tuner utilise, pour les ondes moyennes et la modulation de fréquence un système d'accord à condensateur variable. C'est l'un des plus anciens systèmes et la seule concession que les Japonais fassent au modernisme est l'adjonction, relativement récente, d'une commande

automatique de fréquence. Il y a, au Japon des constructeurs spécialisés dans la construction de têtes VHF pour modulation de fréquence, têtes utilisées par la plupart des constructeurs. Yamaha n'échappe pas à cette tradition et a fait appel à une tête ALPS.

Cette tête est représentée dans le premier encadré, en haut et à gauche du schéma. L'entrée se fait sur 300 ohms et un système apériodique (ou large bande) se charge des adaptations d'impédance 75/300 ohms rendues nécessaires par la présence d'antennes à sortie coaxiale ou à câble plat. Pas de commande automatique de gain sur ce premier étage ni d'ailleurs sur le second. Deux diodes montées tête-bêche à l'entrée de l'amplificateur à fréquence intermédiaire se chargent de réduire le coefficient de surtension de la charge de collecteur du mélangeur en cas de surcharge. L'oscillateur est un montage un peu particulier dont le collecteur est à la masse, c'est un oscillateur mettant à profit les déphasages entre base et émetteur, la sortie du signal se fait sur l'émetteur, donc en principe à basse impédance. Le signal de commande automatique de fréquence, non commutable, modifie la polarisation de la diode ITT 410.

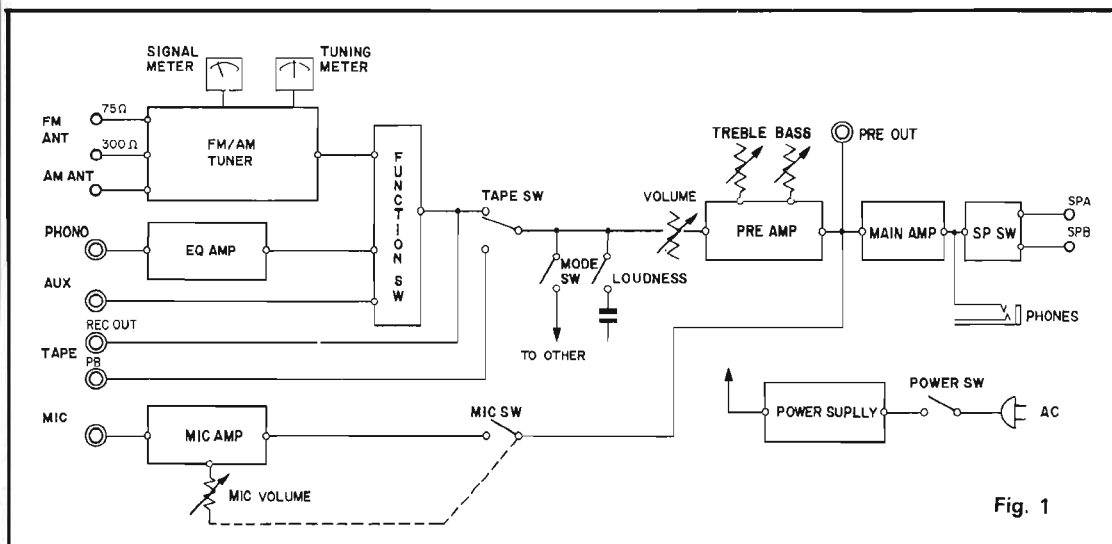
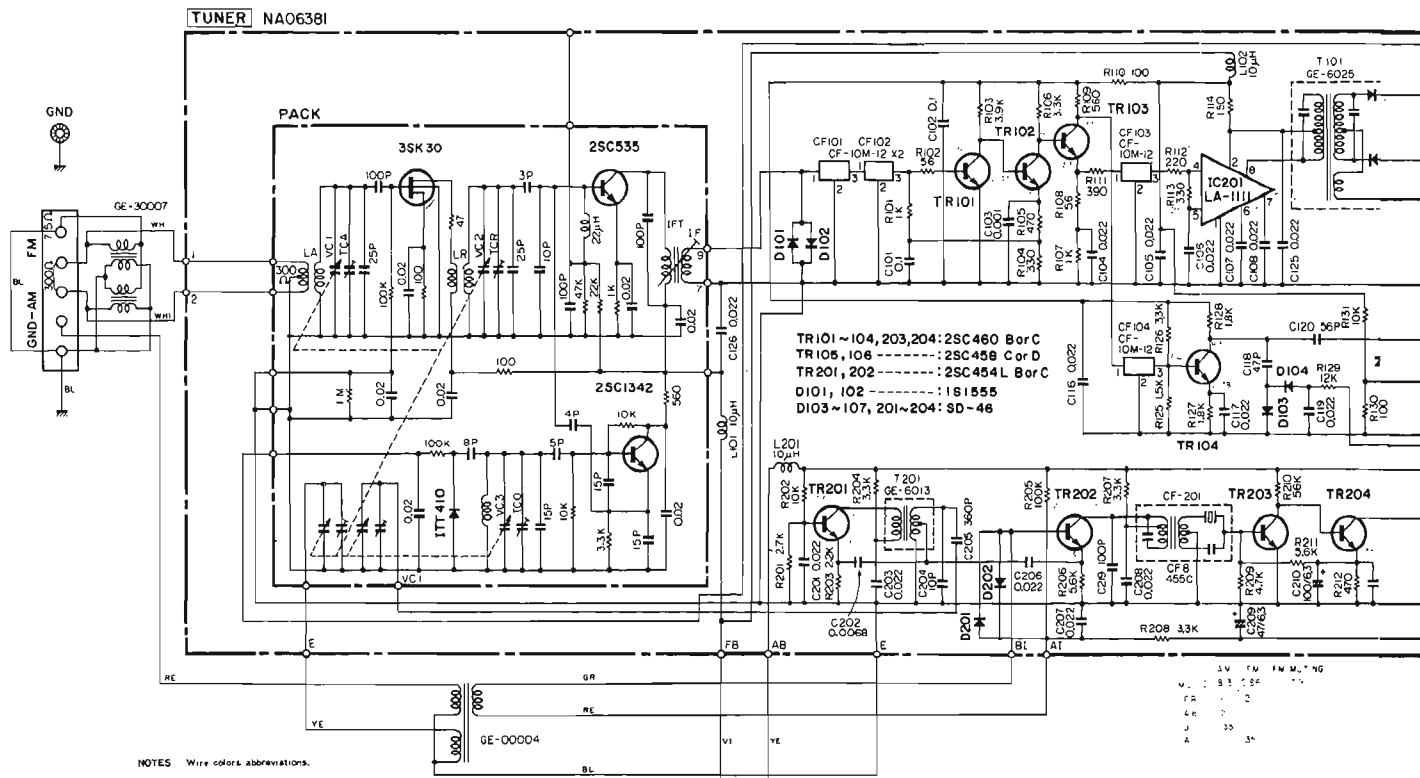
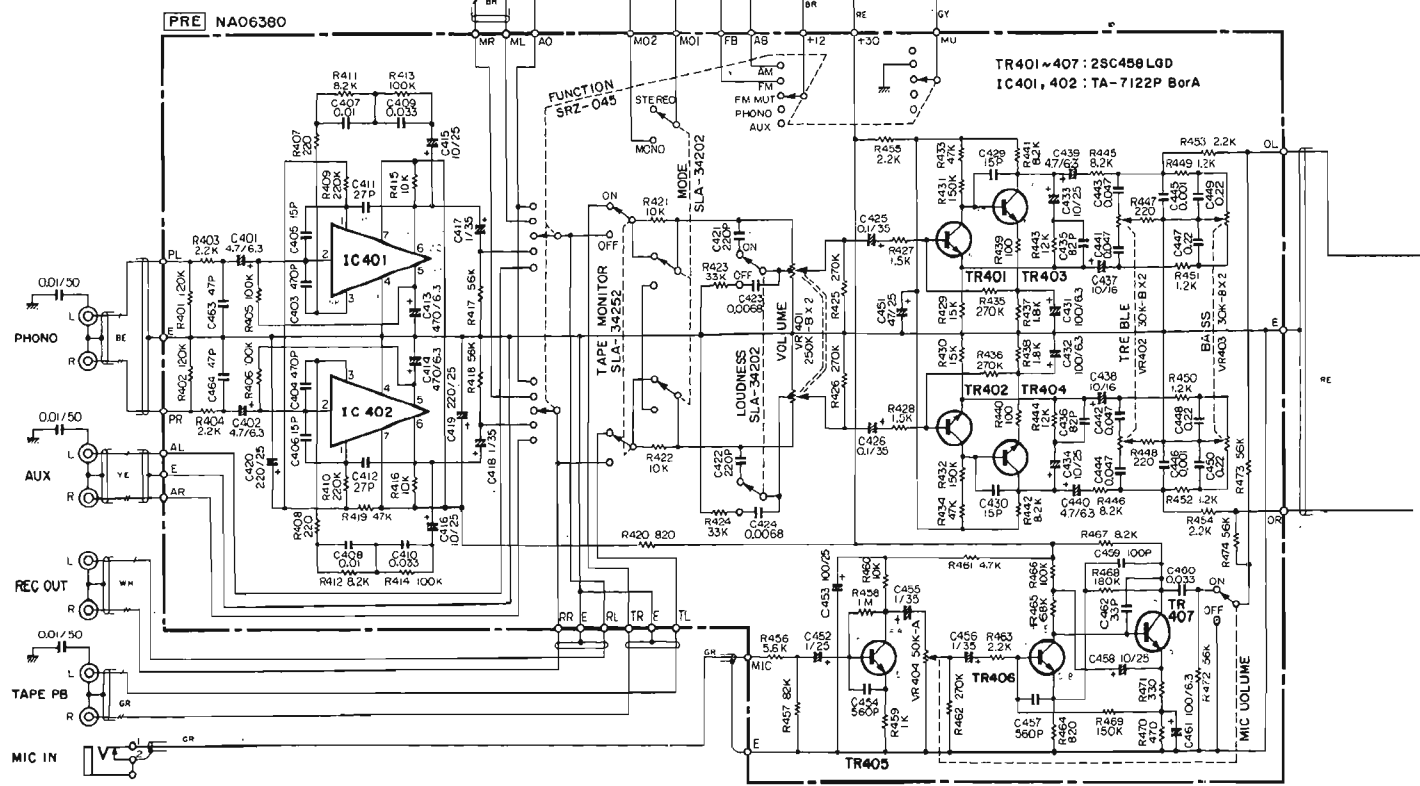


Fig. 1



- NOTES Wire colors abbreviations.
- | | | | | | |
|----|--------|----|--------|----|-------------|
| BL | Black | GR | Green | GG | Light Green |
| BR | Brown | BE | Blue | SB | Light Blue |
| RE | Red | VI | Violet | PK | Pink |
| OR | Orange | GY | Gray | | |
| YE | Yellow | WH | White | | |

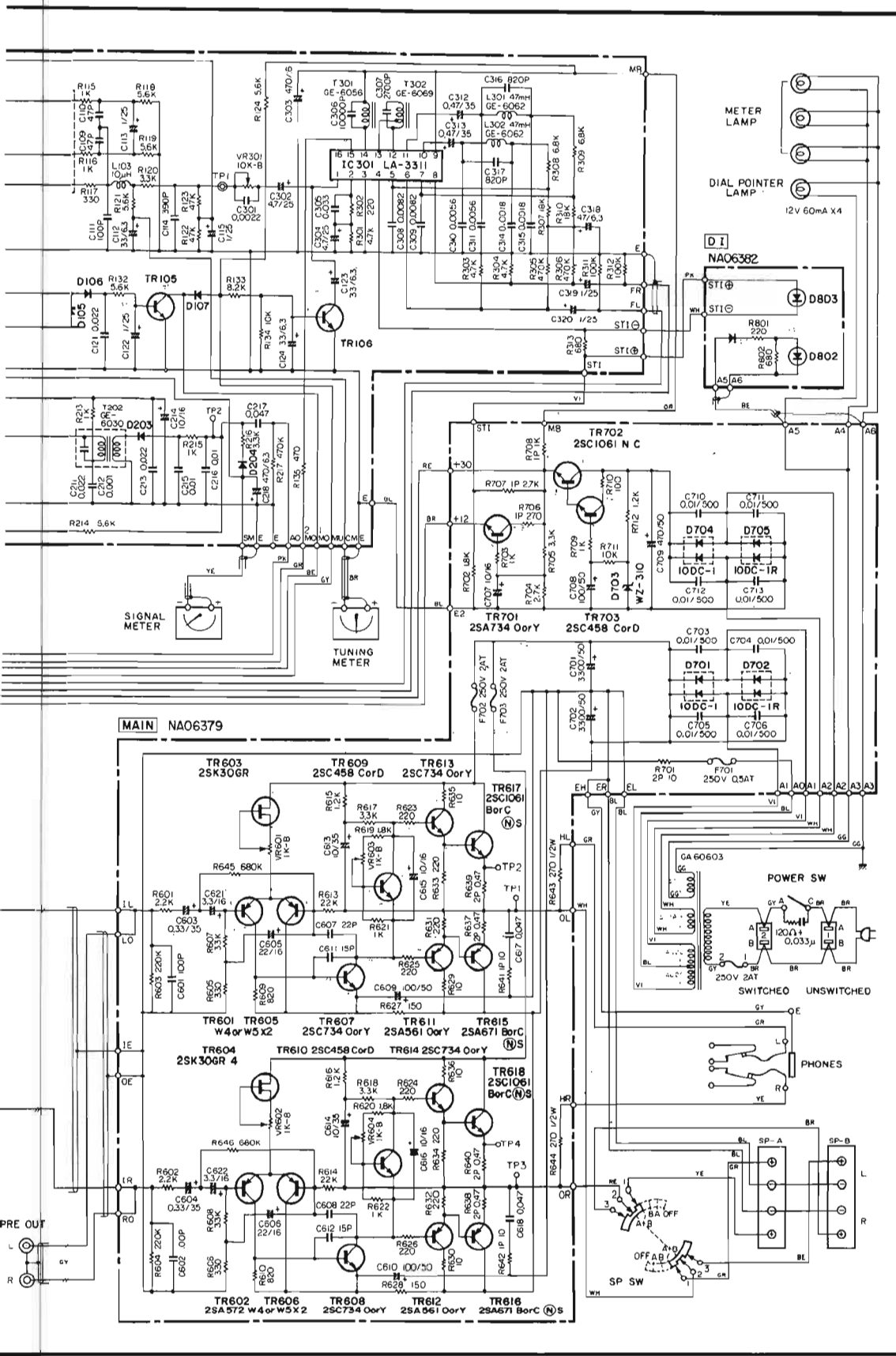


L'entrée du filtre FI se fait sur deux filtres céramiques montés en série. Ces filtres sont en tout au nombre de quatre, il est intéressant de noter que tous ces filtres doivent être appariés. Si on doit

changer un de ces filtres, il faudra en prendre un ayant la même fréquence centrale, ils sont repérés par un point de couleur. On peut aussi changer les quatre filtres. Heureusement ce sont des compo-

sants qui ne coûtent pas cher et qui ne nécessitent aucun réglage. Les trois transistors qui suivent les deux premiers filtres sont montés en liaison directe, avec un schéma à polarisation automatique sor-

tie sur un étage à collecteur commun. Une résistance de 390 ohms en série avec le filtre adapte son impédance d'entrée. Le circuit intégré LA 1111 est un triple amplificateur dif-



férentiel qui sert de limiteur et attaque le bobinage du discriminateur. Ce dernier est un discriminateur de rapport, son fonctionnement est classique. Une série de résistances permet de

disposer de la tension continue mise à profit pour la commande automatique de fréquence (filtrage par C 115), attaque du galvanomètre (filtrage par C 112). Les autres éléments, comme les conden-

sateurs C 114 et C 301 compensent la réponse en phase et améliorent la qualité de la réponse stéréophonique. Le quatrième filtre céramique, CF 104 est utilisé dans un amplificateur auxiliaire

servant à l'indication de l'intensité du champ reçu.

Il commande aussi, par le transistor TR 105 la tension du décodeur stéréophonique. Lorsque l'intensité du champ reçu est trop faible, le transistor TR 106 met l'entrée du décodeur stéréo à la masse, à condition que le commutateur de fonction soit en position FM muting.

Dans ce cas, que l'émission soit stéréo ou non, il n'y aura aucun signal à la sortie du décodeur. Le commutateur de mode peut être placé en position stéréo ou mono. En position mono, le décodage ne fonctionne pas et deux signaux identiques sont perçus à la sortie du décodeur, même si l'émission est stéréophonique. Cette possibilité est exploitable lorsque la qualité de l'émission reçue est médiocre et que du souffle apparaît en stéréo. Le passage en monophonie améliore considérablement la qualité du signal. L'indication de présence de l'émission stéréo se fait par l'intermédiaire d'une diode électroluminescente, D 803.

Le tuner ondes moyennes est réduit à un circuit à quatre transistors, TR 201 à TR 202. C'est suffisant, d'autant plus que les possibilités maximales de cette gamme sont exploitées par l'adoption d'un filtre combiné self, capacité, filtre céramique, chargeant TR 202.

Ce filtre complexe permet d'éliminer une charge sélective, celle du transistor TR 203, dont la polarisation continue est assurée au travers de TR 204. La détection se fait par diode D 203 et la tension continue détectée est renvoyée sur la base de TR 202 où elle commande le gain du transistor. Cette même tension continue sert également à accorder visuellement le récepteur.

SECTION AUDIO

Comme le montre le synoptique, les préamplificateurs d'entrée à faible bruit ne sont

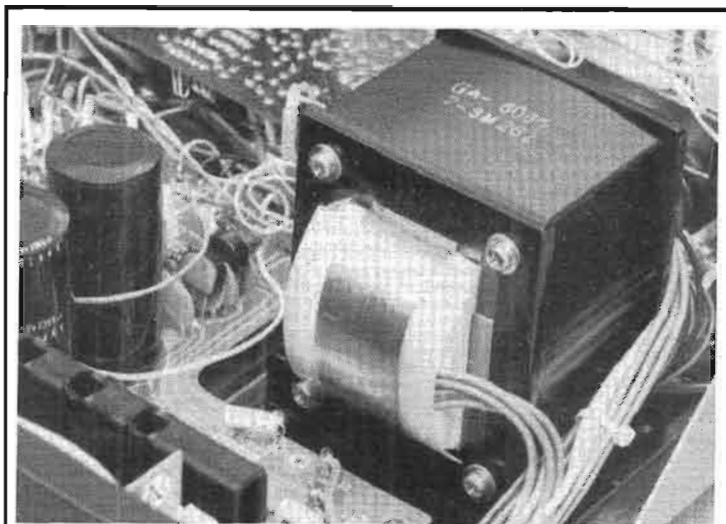


Fig. 2. - Le transformateur du CR 400 est soigneusement blindé, une ceinture de cuivre limite le rayonnement.

employés que pour les préamplificateurs à correcteur RIAA. Ces circuits intégrés comprennent chacun trois transistors et 5 résistances, si bien que l'on peut retrouver la structure d'un préamplificateur classique.

Les éléments de contre-réaction sélective nécessaires pour l'obtention de la courbe RIAA sont extérieurs au circuit.

A la sortie du premier commutateur de sélection de fonction, on dispose du signal ; ce signal est disponible, pour l'enregistrement sur la prise de sortie pour magnétophone.

Après ce commutateur se trouve la touche de monitoring, cette touche est indépendante du commutateur de fonction, en position « source » le signal va de la source, tuner ou tourne-disque, vers les amplificateurs de puissance, tandis qu'en position monitoring, on passe au travers du magnétophone, ce qui permet de s'assurer d'une part que le magnétophone est bien branché, d'autre part, et si ce magnétophone possède trois têtes, que la qualité de l'enregistrement est satisfaisante.

Précédant le potentiomètre de volume, un filtre de correction physiologique, que l'on appréciera ou non, c'est une question de goût.

Deux étages se chargent alors d'amplifier le signal

avant de l'envoyer sur le correcteur de timbre, correcteur dont le montage rappelle le baxandall. Ce correcteur attaque alors les amplificateurs de puissance.

Les trois transistors du bas du schéma de principe sont réservés à la voie micro. On branche un microphone monophonique sur le jack de façade, son signal est réparti par un mélangeur à résistances vers les deux voies de

l'amplificateur. On obtiendra par ce mélange un signal centré entre les deux enceintes. Noter également que le son du micro n'est pas soumis à l'action du correcteur de timbre et que l'interrupteur de fin de course du potentiomètre du micro met les résistances de mélange à la masse, l'entrée micro n'apportera donc aucun bruit parasite si on a pris la précaution de réduire à fond le niveau du micro.

Les amplificateurs de puissance sont à structure complémentaire avec étage d'entrée différentiel et sans condensateur de sortie, en abrégé et en anglais SEPP, OCL, etc.

La stabilisation du point de fonctionnement est due à un transistor monté sur le dissipateur thermique, un transistor à effet de champ est monté en générateur à courant constant dans le circuit d'émetteur des transistors d'entrée. Une conception désormais classique pour un appareil de cette puissance. La protection se fait par fusibles installés dans la ligne d'alimentation positive de chaque

amplificateur. L'alimentation elle-même est protégée par fusible, un pour le primaire, un autre pour le secondaire de puissance. Deux alimentations régularisées auxiliaires se chargent d'alimenter les étages préamplificateurs et le tuner.

FABRICATION

Pas de surprise de taille, on retrouve bien ici la construction japonaise : les torons de fils, dans tous les sens. Le constructeur a fait ici une économie en ne dissimulant pas son câblage sous un faux plancher, ce qui se fait parfois avec pour bénéfique une nette amélioration de la présentation interne. Le prix de cette amélioration est une complication sensible de la tôlerie, complication évitée ici par Yamaha. Résultat immédiat, les circuits imprimés sont accessibles sur leurs deux faces sans démontage ; ce qui sera apprécié des dépanneurs, car hélas, il faut toujours prévoir la maintenance. Les circuits imprimés sont en bakélite, leur fixation est très correcte



Fig. 3. - La présentation du CR 400 est d'une grande netteté.

et ils portent une sérigraphie donnant des indications pour le câblage.

Le radiateur en tôle pliée est original, sa superficie est en rapport avec la puissance dissipée. Cet amplificateur est prévu pour reproduire la musique, il ne faut pas oublier cet esprit de conception, esprit qui fait que l'amplificateur aura du mal à dissiper, boîtier fermé, le maximum de sa puissance, en particulier sur 4 ohms alors qu'il pourra fort bien travailler, avec un programme musical, avec des pointes atteignant la limite de la saturation.

Le transformateur d'alimentation a été particulièrement soigné, il est cerclé de cuivre, technique permettant de réduire les rayonnements responsables d'un bruit de fond élevé. De plus, son circuit a complètement été enfermé dans un carter de tôle.

MESURES

La puissance de sortie a été mesurée les deux voies chargées successivement sur 8 et 4 ohms. Dans ces deux conditions, nous avons obtenu les chiffres suivants : 2 fois 18,6 W et 2 fois 21 W, valeurs très proches de celles données par le constructeur.

Le taux de distorsion harmonique est très bas, il est en effet de 0,06 % à la puissance maximale, juste au-dessous de l'écrêtage, à 1 000 Hz il descend à 0,04 % à mi-puissance. Sur une charge de 4 ohms, ce taux augmente, ce qui est normal il est de 0,2 % à la puissance maximale et tombe à 0,08 % à la moitié de cette puissance. Ces valeurs sont toutes très bonnes, on notera ici une remontée sur 4 ohms relativement faible.

A 20 Hz, la distorsion augmente, c'est encore normal, elle atteint alors 0,12 % sur 8 ohms, et 0,2 % sur 4 ohms. Même constatation cette fois à 20 kHz, 0,08 % sur 8 Ohms, 0,2 sur 4 ohms.

Le taux d'intermodulation est supérieur, il est de 0,2 %

au voisinage de la puissance maximale sur 8 ohms, 0,6 % sur 4 ohms. Ces mesures sont faites à partir d'un signal complexe où deux signaux, l'un à 50 Hz, l'autre à 6 000 Hz sont superposés.

Le rapport signal sur bruit par rapport à la puissance maximale varie avec l'entrée considérée... 86 dB sur les entrées à haut niveau, 70 dB sur les entrées phono. Pour cette dernière mesure, la sensibilité de l'entrée a été ramenée à 5 mV, limite qui constitue la valeur minimale de la sensibilité d'un amplificateur aux yeux des éditeurs de la norme DIN 45500. Ici, cette sensibilité est plus élevée, elle est de l'ordre de 3 mV, ce qui permet à cet appareil de recevoir les signaux des cellules les moins sensibles du marché.

Le niveau de saturation de l'entrée phono est de 145 mV à 1 000 Hz, valeur annoncée par le constructeur. Les entrées à haut niveau, placées devant un potentiomètre sont insaturables.

La bande passante à pleine puissance et -3 dB va de 22 Hz à 75 000 Hz, sans qu'apparaisse de distorsion.

CONCLUSIONS

Un ampli tuner simple ayant des grandes qualités, c'est ce que nous concluons des examens que nous avons pu faire. L'écoute démontre la grande qualité de l'appareil et la disparition rapide du bruit de fond dès que le signal d'antenne devient suffisant. La séparation stéréo est excellente, elle se confirme rapidement par une écoute au casque. Construction sérieuse, présentation impeccable et discrète, puissance de sortie suffisante, voilà de quoi satisfaire beaucoup d'amateurs de musique.

E.L.

N.B. : Au moment de mettre sous presse, l'importateur de cet appareil nous fait savoir que celui-ci est désormais livré avec une notice en français.

ROSELSON

Haut-parleurs Kits pour Enceintes Tuners UHF



1) AF 12NG
suspension souple
45 W - 35 à 1.500 Hz
Ø 30 cm

2) AF 10DFC
double cône - 10 W
55 à 15.000 Hz
Ø 25 cm

3) AF 8GM
suspension souple
10 W - 60 à 10.000 Hz - Ø 20 cm

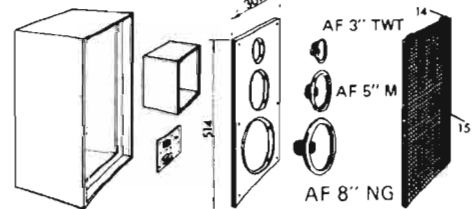
4) R 1T
Tweeter avec pavillon - 20 W
1.500 à 18.000 Hz

5) AF2,5x5TWT
18 W - 2.000 à 18.000 Hz
13 x 6,9 cm

6) R 3T
à dôme hémisphérique - 20 W
2.500 à 22.000 Hz
Ø 10 cm
7) RU 49T
TUNER UHF
normes standard
démultiplication
incorporée

KITS pour Baffles CLOS

Montage facile - rapide - sans vis.
Bois découpé - tissu - colle et laine de verre fournis.



15, 25, 35, 60 Watts

EBENISTERIE (placage noyer) et HAUT-PARLEURS

LISTES REVENDEURS - RÉGION SUD - SUD-EST

BESANCON	REBOUL - 34, rue d'Arènes.
GRENOBLE	BERTET - 57, rue de Stalingrad.
	ELECTROM BAYARD - 18, rue Puyard.
CALUIRE	SCIE-CREL - 12, 22, avenue B. Thimonnier.
LYON 6^e	DORAMA - 100, cours Vitton.
7^e	ELECTRONIC RADIO - 104, Grande Rue de la Guillotière.
3^e	FIJORE - 63, rue de la Part-Dieu.
3^e	Tout pour le Radio - 66, cours Lafayette.
SAINT-ETIENNE	RADIO-SIM - 29, rue Paul Bert.
VALENCE	RICCI - 18, 20, Allée E. Ducretet Z.I. Sud.
MARSEILLE	S.M.E.T. Electronique - 110, Avenue des Chartreux.
	TELABO - 30, 40, Rue Antoine Ré.
	DISTRILEC - 9, Rue Saint-Seyourin.
	RADIO-PRIX - 30, Rue Alberti.
NICE	SMD - 60, Rue Dabray.
CANNES	PROMO-SUD - Impasse Saint-Paul.
NIMES	RADIO-TELEC - Passage Guérin.