

# le JOURNAL des "OM"

## Le transceiver 144 MHz



# HEATHKIT

# HW 202

**S**'IL n'existe pas encore un encombrement aussi intense sur 144 MHz que sur les bandes décimétriques, le QRM y règne tout de même, et l'une des solutions pour s'en affranchir consiste à trafiquer en NBFM. Outre son insensibilité aux parasites ce type de modulation permet en quelque sorte de s'isoler entre pratiquants de cette formule, ce qui n'est pas très conforme à l'esprit OM, mais permet de travailler sérieusement sur l'accord d'une antenne ou le rendement d'un PA, voire les qualités comparées de divers types de microphones.

Le HW 202 correspond à cette

formule, il est intégralement transistorisé et autorise le trafic sur six canaux, ce qui revient à dire qu'il est piloté par quartz. Il est possible de disposer ces canaux sur la bande 144 MHz, la couverture s'étendant de 143,9 à 148,3 MHz, avec une puissance de 10 W HF. En outre, divers compléments peuvent être installés, tel le bloc alimentation secteur HWA 202 pour l'emploi en station fixe, le codeur/décodeur avertissant lorsque le récepteur reçoit un appel, analogue aux dispositifs employés sur radiotéléphones, ou encore l'amplificateur de puissance portant celle-ci à 40 W HF à l'entrée de l'antenne.

### CARACTÉRISTIQUES

Tranceiver 2 m, 143,9-148,3 MHz.

**Récepteur** : sensibilité 12 dB SINAD\* pour un signal antenne  $\leq 0,5 \mu\text{V}$ .

Seuil de sensibilité du squelch :  $\leq 0,3 \mu\text{V}$ .

Rejection image : - 60 dB.

Réjection FI : - 80 dB.

Réjection des parasites : - 60 dB.

Changements de fréquence : 10,7 MHz - 455 kHz.

Bande passante globale : 22 kHz.

Désaccentuation : - 6 dB par octave autour de 300-3 000 Hz.

Excursion du signal :  $\geq 7,5$  kHz.

Stabilité :  $\leq 0,0015$  %.

Puissance de sortie : 3 W<sub>eff</sub> avec moins de 10 % de distorsion harmonique.

Impédance HP : 4  $\Omega$ .

**Emetteur** : puissance de sortie : 10 W<sub>HF</sub> minimum.

Impédance de sortie : 50  $\Omega$ .

Stabilité :  $\leq 0,0015$  %.

Rayonnement parasite :  $\leq -45$  dB.

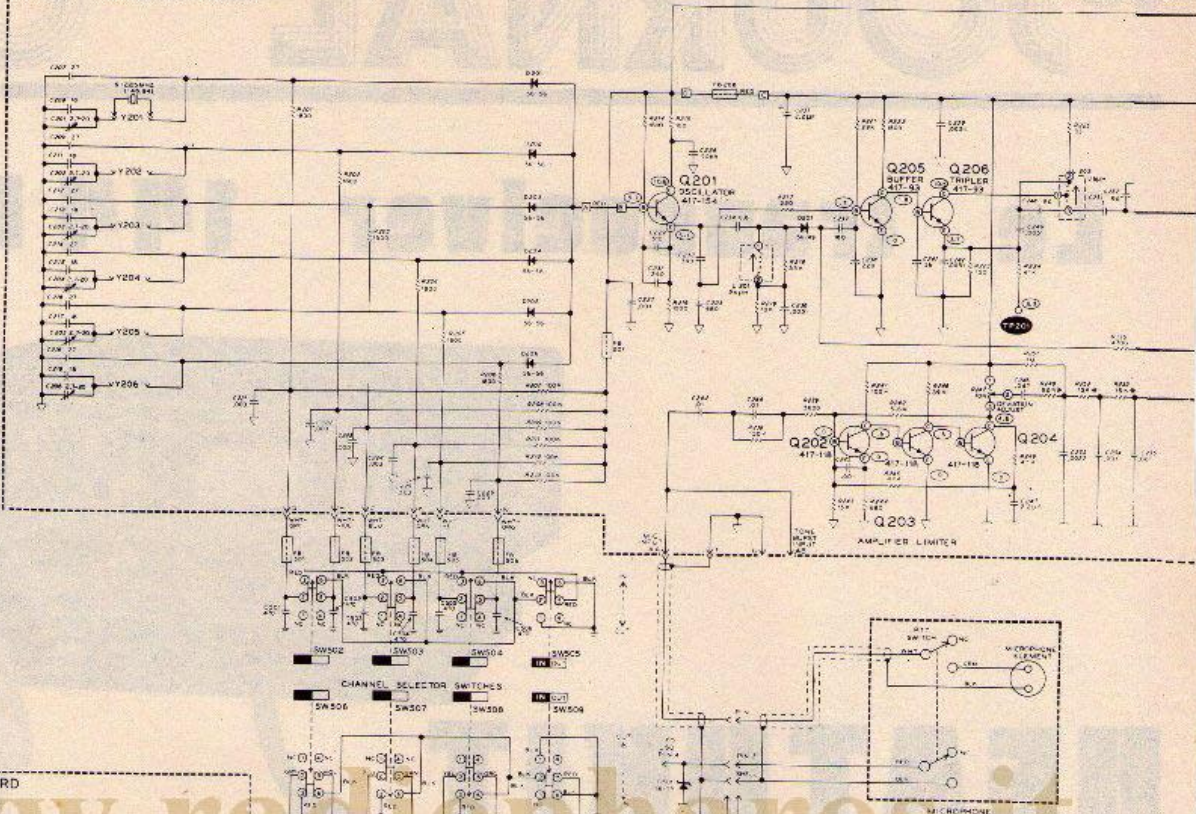
Fréquence de l'oscillateur : autour de 6 MHz.

Multiplication de fréquence : par 24.

Modulation : de phase, 0-7,5 kHz ajustable, avec limitation automatique instantanée.



TRANSMITTER CIRCUIT BOARD



RECEIVER CIRCUIT BOARD

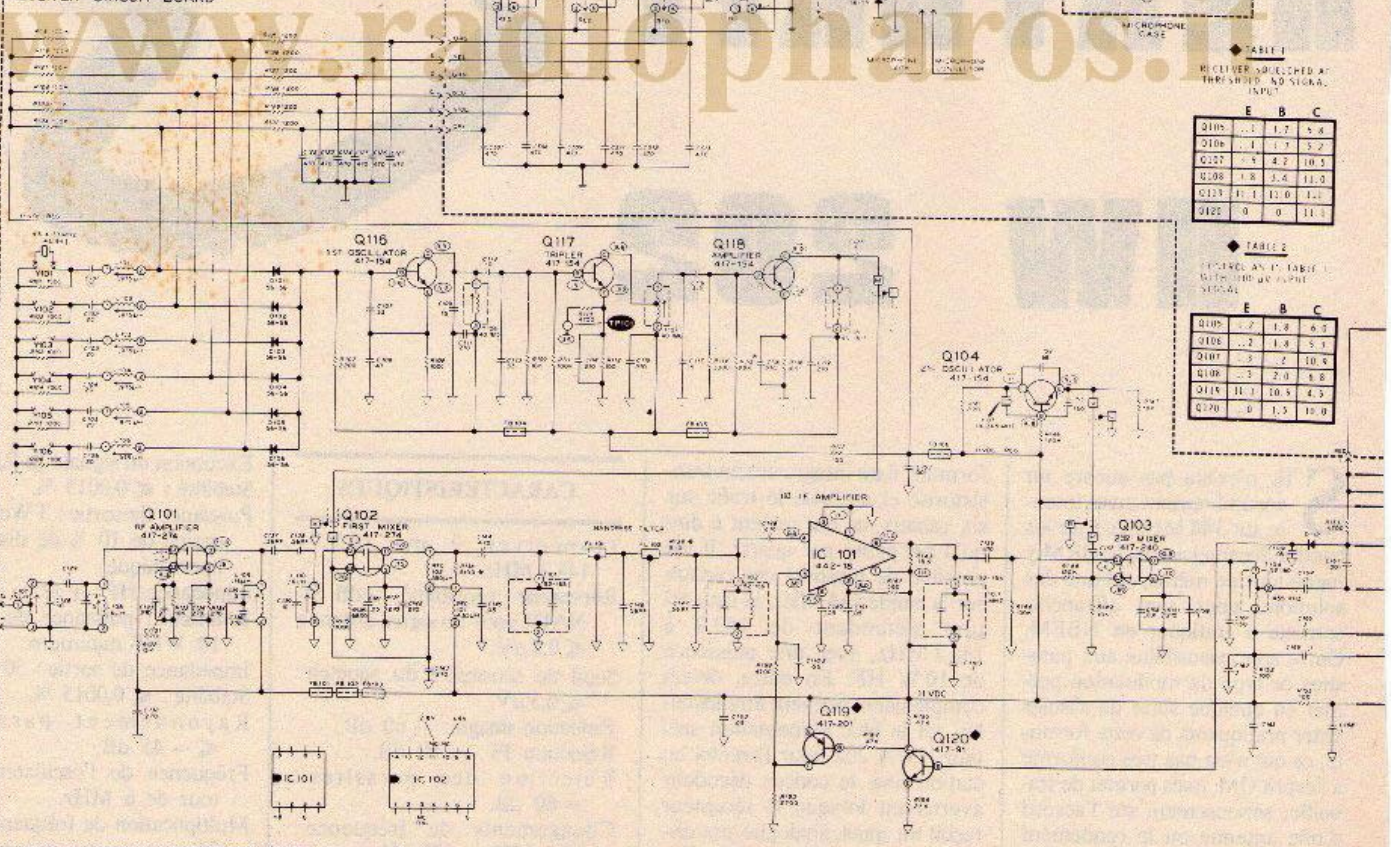


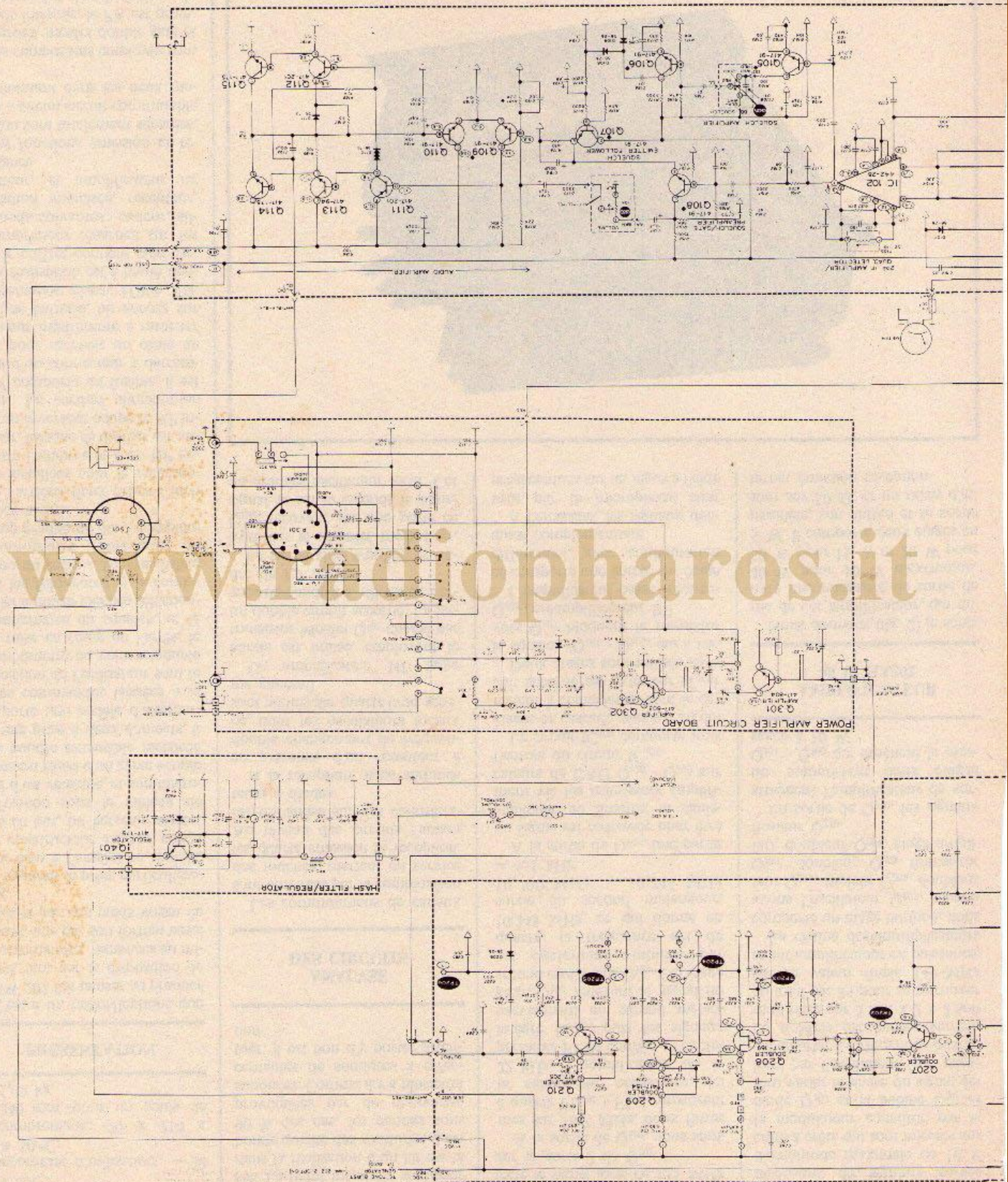
TABLE 1  
RECEIVER SQUELCH AT  
THRESHOLD, NO SIGNAL  
INPUT

	E	B	C
Q105	1.7	1.7	1.7
Q106	1.1	1.7	1.7
Q107	1.5	4.2	10.0
Q108	1.8	3.4	11.0
Q113	1.1	10.0	1.1
Q120	0	0	11.0

TABLE 2  
RECEIVER AT TABLE 1  
WITH 100 dB SIGNAL

	E	B	C
Q105	1.7	1.8	6.2
Q106	1.2	1.8	5.1
Q107	1.5	2	10.0
Q108	1.8	2.0	4.8
Q114	1.1	10.5	4.5
Q120	0	1.5	10.0





www.tntiopharos.it



Alimentation : 12,6-16 V (13,8 nominal) négatif à la masse.

Consommation : en réception, < 200 mA ; en émission, 2,2 A.

Température d'utilisation : - 30 + 50 °C.

Encombrement : 70 x 210 x 240 mm, pour un poids de 1,02 kg.

## PRESENTATION

C'est à un radiotéléphone que le HW 202 fait penser au premier abord, tant par la disposition de ses commandes, ramenées au minimum, que par son format aussi réduit et par son poids voisin de 1 kg.

L'appareil se prête particulièrement bien à l'emploi en mobile, son constructeur l'ayant conçu dans ce but, un berceau permet sa fixation sous le tableau de bord d'un véhicule, et son microphone est muni d'un câble souple type boudin extensible raccordé par une prise à deux contacts, il comporte une pédale d'alternat.

Les commandes laissées à la disposition de l'utilisateur sont le potentiomètre de volume couplé à la mise en route ou l'arrêt, le potentiomètre du squelch, et le clavier à douze touches sélectionnant les fréquences et la combinaison du codeur. Un très lisible galvanomètre indicateur de champ gradué de 0 à 5 complète la face avant.

À l'arrière, deux prises Cinch sont installées pour le raccordement à l'antenne et à un HP extérieur, lorsque ce dernier est utilisé, un inverseur coupe le HP interne. Le cordon alimentation 12 V comporte un fusible, il est muni d'un connecteur à détrompeur pour recevoir un câble de longueur indifférente à ramener sur une batterie, ou encore sur l'alimentation réseau HWA 202.

La réalisation est à haute densité, le coffret contient cinq cartes imprimées réparties sur les fonctions suivantes : codeur, alimentation stabilisée, récepteur, émetteur, et amplificateur de puissance.

Les fonctions émission et réception sont totalement séparées, il n'y a aucun circuit commutable fonctionnant dans les deux modes.

Les composants employés sont modernes, mosfet double gate et circuits intégrés, le PA est protégé contre les désadaptations de l'aérien ou de la ligne de transmission.

Le montage du kit est bien guidé par la notice de 133 pages, la mise au point est simple, elle ne requiert qu'un contrôleur universel. Le point majeur à souligner dans la réalisation d'un kit est la bonne qualité des soudures, dans 90 % des cas, les pannes sont provoquées par de mauvaises soudures. Comme il y a plusieurs centaines de soudures à effectuer, il est bon d'y porter attention.

## ANALYSE DES CIRCUITS

Les commutations de canaux sont obtenues par la combinaison des touches, mettent en service les quartz émission et réception. Au niveau des circuits l'action est transmise sur des commutateurs à diodes.

À la réception, nous sommes en présence d'un récepteur à double changement de fréquence, dont les oscillateurs locaux sont pilotés par quartz (voir schéma général).

Un amplificateur HF large bande est utilisé, employant le transistor Mosfet  $Q_{101}$  chargé par un double circuit accordé. La largeur de bande à 6 dB est de l'ordre de 1,5 MHz.

Le signal ainsi amplifié est injecté sur le premier mélangeur,  $Q_{102}$ , recevant sur une porte ce signal, et sur la seconde le signal du premier oscillateur local. Cet

étage est contrôlé par un quartz 45 MHz ( $Q_{116}$ ), il est suivi d'un tripleur de fréquence  $Q_{117}$ , et d'un étage tampon  $Q_{118}$ , qui injecte le signal local de 135 MHz sur la porte 2 de  $Q_{102}$ .

À la sortie de  $Q_{102}$ , nous sommes sur 10,7 MHz, deux filtres à quartz FL<sub>101</sub> - FL<sub>102</sub> procurent la sélectivité nécessaire, ici 22 kHz. L'amplification de la première FI est confiée au circuit intégré IC<sub>101</sub>, puis les signaux parviennent au second mélangeur,  $Q_{103}$  recevant le signal du second oscillateur  $Q_{104}$ . Cet étage est également stabilisé par quartz, la fréquence est de 10,245 MHz, ce qui donne en sortie du second mélangeur, 10,700 MHz - 10,245 MHz = 455 kHz.

À la sortie de  $Q_{103}$ , une partie du signal est redressée pour être appliquée au Smètre, et également via les transistors amplificateurs de CAG  $Q_{120}$  -  $Q_{119}$  sur l'entrée du circuit IC<sub>101</sub>.

Le circuit IC<sub>102</sub> comporte trois étages en cascade, suivis d'un détecteur à coïncidence dont le circuit accordé est extérieur ( $T_{105}$ ).

Deux étages sont utilisés dans le squelch,  $Q_{105}$  -  $Q_{106}$ , qui à travers  $Q_{107}$  bloquent le transistor  $Q_{108}$ , préamplificateur BF.

L'amplificateur basse fréquence comporte une entrée sur étage différentiel, avec configuration quasi complémentaire.

À l'émission, les signaux délivrés par le microphone sont préaccentués sur les aigus à l'aide

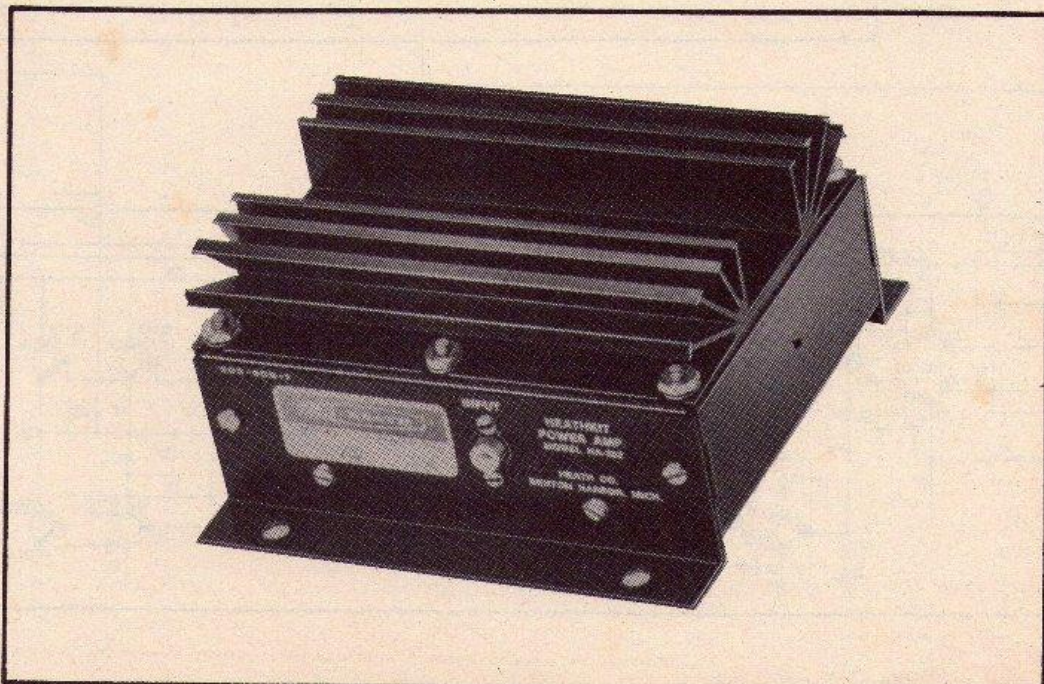
de la cellule  $C_{243}$  -  $C_{244}$  qui limite les amplitudes de 300 à 1 000 Hz à l'entrée des étages  $Q_{202}$  -  $Q_{203}$  -  $Q_{204}$ . À la sortie de  $Q_{204}$ , nous disposons de signaux carrés d'amplitude maximale de 10 V crête à crête qui sont injectés sur le modulateur constitué par la diode  $D_{207}$  et la bobine  $L_{201}$  et font varier la phase du signal délivré par l'oscillateur  $Q_{201}$  piloté par quartz. La fréquence quartz, de 6 MHz est successivement multipliée par 3 x 2 x 2 x 2 soit au total par 24 pour se retrouver sur sa valeur finale 144 MHz avant amplificateur en puissance.

La chaîne des multiplicateurs comporte un étage tampon, nous avons l'oscillateur  $Q_{201}$ , séparateur  $Q_{205}$ , tripleur  $Q_{206}$ , doubleur  $Q_{207}$ , doubleur  $Q_{208}$  (transistor fet), doubleur  $Q_{209}$ , étage amplificateur  $Q_{210}$ .

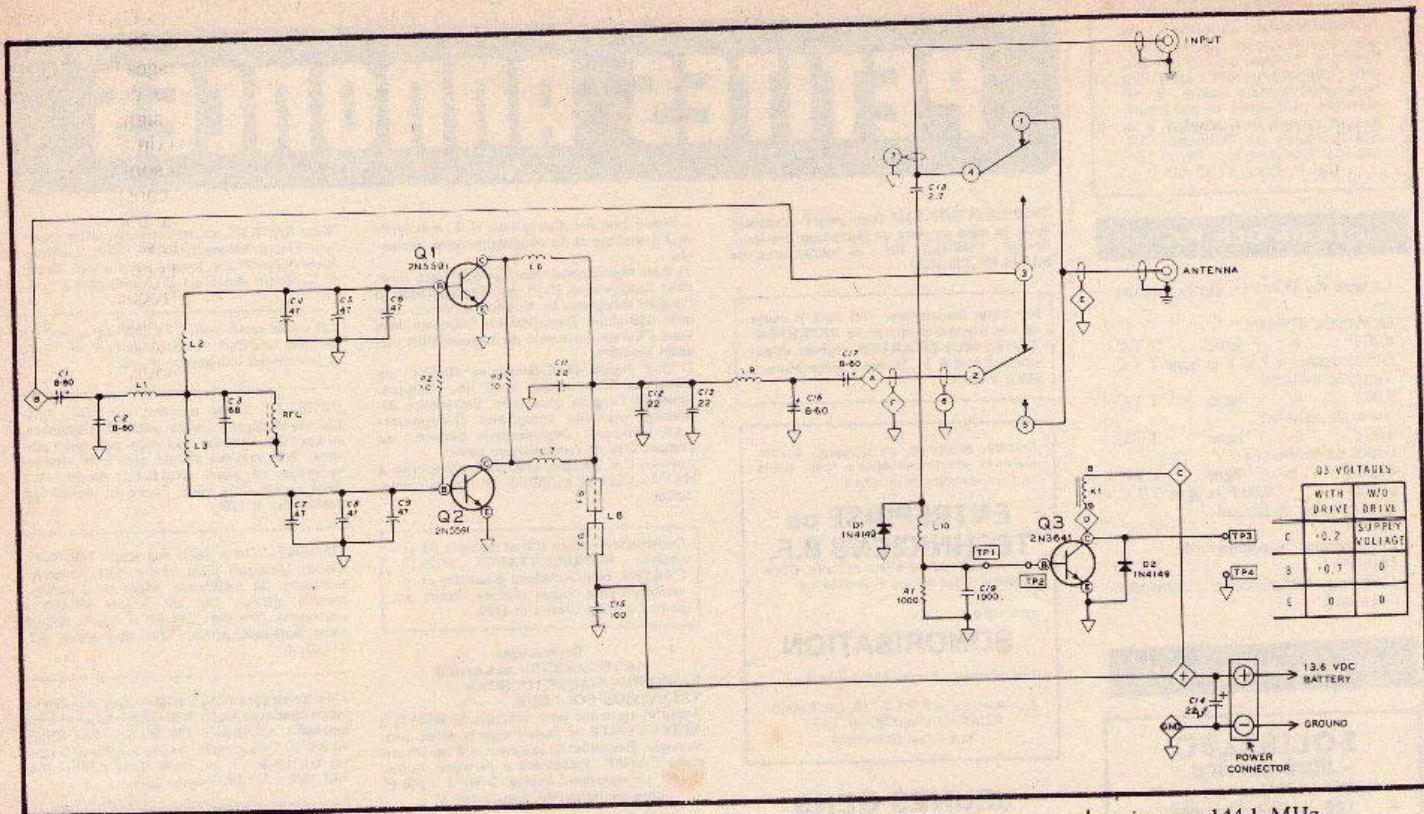
En sortie de  $Q_{210}$ , les signaux attaquent l'amplificateur de sortie, comportant deux étages  $Q_{301}$  -  $Q_{302}$  qui amènent la puissance à 10 W.

## AMPLIFICATEUR 40 W HA202

Nous donnons (fig. 2) le schéma de cet amplificateur, qui délivre une puissance de sortie de 40 W pour 10 W d'excitation, 50 W pour 15 W et 20 W pour 5 W. Il comporte deux étages en parallèle, son entrée et sa sortie sont sur 50  $\Omega$ , et un relais d'alternat émission réception.







## MESURES

A l'émission, appareil alimenté sous 13,8 V, nous avons relevé en sortie une puissance de 12,2 WHF, ce qui est supérieur à la spécification.

La stabilité est tributaire du quartz employé, ici de la classe 0,0015 % soit 15 Hz par MHz ce qui est excellent, mais donne, ramené à la fréquence de travail,  $15 \times 144 = 2160$  Hz. Nous avons noté un écart de 2 200 Hz soit une valeur cadrant avec celle indiquée.

En réception, la sensibilité est de  $1 \mu\text{V}$  pour 15 dB de rapport signal + bruit/bruit, en SINAD (signal + bruit + distorsion/bruit + distorsion) nous n'avons pas noté d'écart.

Le seuil du squelch correspond à  $0,5 \mu\text{V}$  antenne, sur réglage effectué par le constructeur, les diverses réjections étant de 62 dB pour l'image et de 81 dB en fréquence intermédiaire.

La formule déterminant la fréquence des quartz à employer est la suivante :

$$\text{Émission} = \frac{F \text{ travail}}{24}$$

soit pour 144,1 MHz

$$\frac{144,1}{24} = 6004,16 \text{ kHz}$$

$$\text{Réception} = \frac{F \text{ travail} - 10,7 \text{ MHz}}{3}$$

soit pour 144,1 MHz

$$\frac{144,1 - 10,7}{3} = 44,46666 \text{ MHz}$$

En outre, la tolérance et le coefficient de température seront identiques pour tous les quartz employés.

## CONCLUSION

Faute de connaître des utilisateurs calés sur les fréquences du HW 202 nous n'avons pu utiliser celui-ci en trafic, et il ne nous est pas possible de citer des QSO fantaisistes.

Le HW 202 est un radiotéléphone pour OM, à ce titre il en possède tous les avantages, faible encombrement, poids réduit, faible consommation, mais aussi les inconvénients dus au trafic piloté par quartz. Cependant, ce n'est pas un obstacle puisque des OM français l'emploient maintenant.

Le bloc de puissance HA 202 permet sous un faible encombrement de disposer de 40 W, et amène à un niveau élevé le signal, autorisant ainsi les liaisons à grandes distances sur VHF.

Les performances sont très bonnes, elles sont dues à une conception moderne et à une réalisation bien étudiée.

J.B.

\* SINAD : signal + bruit + distorsion/bruit + distorsion.

**STÉRÉO  
HI-FI**

**ALAN-KIT**

Vente sur place tous les jours de 9 h à 12 h 30 et 14 h 30 à 19 h 30. doc. complète de notre gamme sur demande Tél. 735-53-34

**123, rue de Bagneux, 92-MONTROUGE** - Métro pte d'Orléans - BUS 128  
Expéditions immédiates contre chèque ou mandat à la commande ou remboursement  
Distributeurs consultez-nous - Exportation à l'étranger

### LISTE DES PRIX HORS TAXES DES MODULES EN KIT CABLES REGLES

Module Ampl. 2 W, volume	52 F
Module Ampl. 4 W, volume et réglage tonalité	69 F
Module Ampl. 6 W, volume et réglage tonalité	88 F
Module Ampl. 8 W, volume et réglage tonalité	105 F
Module Ampl. 12 W, vol. et régl. tonalité	125 F
Module Ampl. 18 W, volume correcteur aigus et graves séparés	185 F
Module Ampl. 32 W de puissance	220 F
Module Ampl. 60 W de puissance	359 F
Module Ampl. 100 W de puissance	420 F
Module Ampl. 120 W de puissance	480 F
Module Corr. de tonalité BAXANDALL aigus et graves séparés	69 F
Module Préampl. magnétique	54 F
Module Chambre de réverbération	278 F
Module Vibrato orgue	48 F
Module Vibrato professionnel	118 F
Module Alimentation électronique de 1 à 18 V, variable, avec transfo, 1,5 A	180 F
Module Psychédélique 1 voie 1 200 W X1	80 F
Module Psychédélique 2 voies, 1 200 W X2	120 F
Module Psychédélique 3 voies, 1 200 W X3	180 F
Module Centrale feux clignotants	56 F
Module Gradateur de lumière, 500 W, 220 V	70 F
Module Gradateur de lumière professionnel, 1 500 W, 220 V	220 F

Tous types de coffrets pour modules fournis sur demande.

Tuner ampli FM stéréo, radio panoramique 640 F

### TOUTE UNE GAMME D'AMPLIS DE 2 W à 120 W

Ampli 4 W, câblé 69 F  
En 6 W, câblé 88 F  
(port 7 F).



Ampli 60 W, Prix : câblé 359 F - Version 100 W, Prix : câblé 420 F (port 7 F).

### TOUTE UNE GAMME D'APPLICATIONS



Psychédélic Prix câblé : 3 x 1 000 W 180 F - 2 x 1 000 W 120 F - 1 x 1 000 W 80 F.



Chambre de réverbération, Prix : câblé 378 F (port 7 F)

**NOS DISTRIBUTEURS :** CIMIEZ, 12, av. G.-Clemenceau, 93-Noisy-le-Sec - **KIT SHOP**, 47, bd Beaumarchais, Paris (11<sup>e</sup>) - **PHOTO LEO**, 8, pl. Jean-Jaurès, 92120 Montrouge - **M. BLOT**, 43, av. Division-Leclerc, 92-Châtenay-Malabry (par correspondance).