

LE RECEPTEUR



XCR 30

BARLOW - WADLEY

UN récepteur couvrant sans trous en une seule gamme de 500 kHz à 30 MHz, voilà qui sort du commun. Lorsqu'il assure la réception en AM, CW, BLU, que l'on constate qu'il est muni d'un clarifier et que sa stabilité vaut celle d'un quartz ; qu'en outre sa sensibilité sur antenne télescopique permet de suivre le trafic OM dans son fauteuil, on examine l'appareil de très près.

Quelque peu laid, le XCR 30 est fabriqué en Afrique du Sud, son constructeur l'a doté de performances tout à fait intéressantes, son accord continu est obtenu par de multiples changements de fré-

quences à partir de la « boucle Wadley », mise au point chez Racal, et d'un quartz à 1 MHz. Après de multiples changements de fréquence, la stabilité du récepteur est celle du quartz, employé dans un générateur d'harmoniques, de façon analogue à celle obtenue sur un récepteur stabilidyne

Le récepteur XCR 30 ne semble pas différent d'un récepteur portable classique, seul son poids est plus important, ce qui est dû au coffret métallique assurant un blindage efficace des circuits. Il est distribué par « l'Onde Maritime » à Cannes.

CARACTERISTIQUES

Gamme de fréquence : 500 kHz - 30 MHz.

Affichage de la fréquence : sur deux cadrans, MHz et kHz, à l'aide de molettes, 0-30 MHz - 0-1000 kHz.

Sensibilité : 1 μ V exploitable pour 50 mW en sortie.

Mode de réception : AM, CW, USB, LSB.

Précision du cadran : < 5 kHz.

Fidélité de l'affichage : < 1 kHz.

Réjection des fréquences image : images fixes, 50 dB ; images variables \geq 60 dB.

Réjection F1 : 455 kHz ;

42,5 MHz, 50 dB ; 45 MHz, > 60 dB.

Sélectivité F1 : 45 MHz, 1,3 MHz ; 42,5 MHz, 300 kHz ; 455 kHz, 7,5 kHz à 10 dB.

Sélectivité globale : AM, 6 kHz ; CW-BLU, 3 kHz.

Contrôle du clarifier : \pm 1,5 kHz. Bande passante BF : 150 Hz - 3 kHz à - 3 dB.

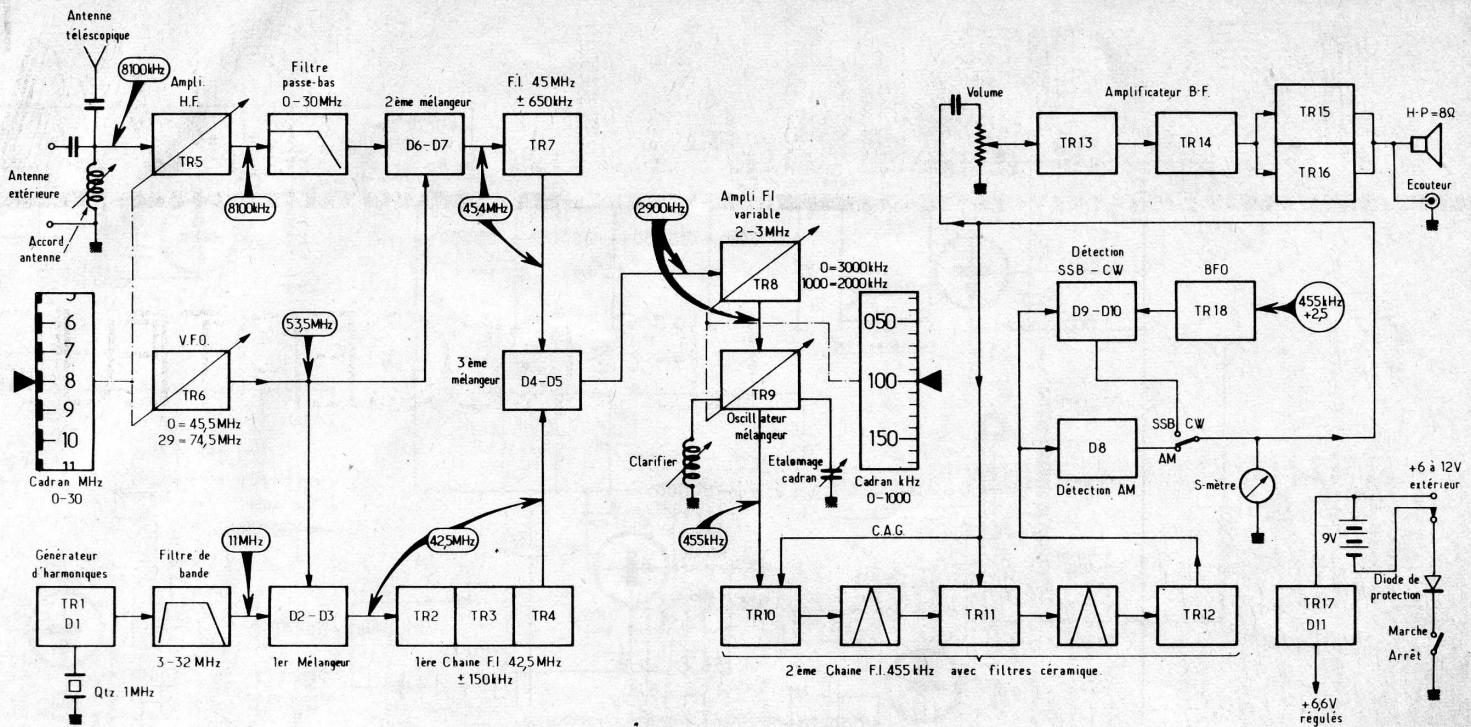
Puissance de sortie : 0,5 W.

Impédance du H.-P. : 8 Ω .

Alimentation : 6 piles torche 1,5 V, ou extérieure 6 à 12 V (régulateur interne).

Consommation : 20-200 mA.

Encombrement : 292 x 190 x 98 mm, pour un poids de 2,15 kg.



RECONSTITUTION DU SIGNAL REÇU SUR 8 100 kHz

Cadran MHz = 8, cadran kHz = 100.

En sortie de TR5 nous avons le signal, 8 100 kHz.

Le VFO, couplé au cadran MHz est calé pour que 0 = 45,5 MHz, 1 = 46,5 MHz, 29 = 74,5 MHz. Pour 8 sa fréquence est de 45,5 + 8 = 53,5 MHz. La chaîne oscillateur générateur d'harmonique délivre des signaux tous les MHz, de 3 à 22 MHz après passage dans un filtre de bande.

Dans la première chaîne FI, nous serons sur 42,5 MHz, obtenu dans le premier mélangeur entre le signal VFO et la onzième harmonique du quartz (42,5 = 53,5 - 11). Notons que le signal modulé ne traverse pas cette chaîne.

Dans le deuxième mélangeur s'élabore la FI égale à la différence entre la fréquence VFO et le signal : 53,5 - 8,1 MHz = 45,4 MHz.

Le troisième mélangeur reçoit d'une part une fréquence fixe de 42,5 MHz issue de la première chaîne FI, et le signal converti en 45,4 MHz, ce qui donne à sa sortie 45,4 - 42,5 = 2900 kHz.

Le signal sur cette fréquence entre dans l'ampli sélectif entre 3000 et 2000 kHz couplé avec l'étage convertisseurs TR9, solidaires du cadran kHz. Le calage de ce cadran est réalisé pour que 3000 kHz = 0 et 2000 kHz = 1000. Pour 2900 kHz le cadran indique 100, la fréquence affichée est reconstituée. On décale donc simplement la fréquence d'accord de l'amplificateur sélectif TR8 qui sélectionne le signal désiré, contenu dans la large bande passante de l'amplificateur FI TR7 s'étendant de ± 650 kHz autour de 45 MHz soit 1,3 MHz à 3 dB.

A la sortie de TR9, nous sommes sur 455 kHz, les circuits sont classiques jusqu'à la détection AM ou BLU.

PRESENTATION

Extérieurement, c'est un récepteur quelconque, muni d'une poignée pour le transport, dont la face avant comporte quatre boutons, deux roues moletées encadrées, un indicateur minuscule de l'intensité du champ reçu et un petit bouton métallique près du smètre. Sur le flanc gauche, deux prises, l'une pour l'écouteur, la seconde pour se raccorder sur une alimentation extérieure. Le coffret métallique est gainé d'un revêtement noir genre skai, le panneau arrière est amovible, il reçoit le bloc de piles.

Si le constructeur a tablé sur l'esthétique pour vendre l'appareil, il ne doit pas faire fortune.

Contact, ou plutôt mise sous tension ; c'est une surprise, il s'agit à peu de choses près d'un véritable récepteur de trafic ; à l'aide du Radio TV Handbook on

se cale sur la fréquence d'une station choisie et on la reçoit. Le constructeur a réellement mis sur le marché un récepteur très intéressant, capable de concurrencer efficacement tous ses rivaux.

L'affichage de la fréquence se fait à l'aide de deux mollettes solidaires des cadrans défilant dans une fenêtre. La première affiche les MHz, la seconde les kHz, avec une résolution de 2,5 mm pour 10 kHz.

Le cadran MHz est gradué de 0 à 30, celui des kHz de 0 à 1000.

Un trimer d'antenne commute à l'aide de microswitch trois variomètres couvrant la gamme 0,5-30 MHz. Grâce au quartz 1 MHz du générateur d'harmonique, on dispose d'un marquage tous les MHz, en début et en bout d'échelle du cadran des kHz, avec un rattrapage électrique de l'erreur. Le « clarifier » permet le calage en BLU ; la stabilité du récepteur est telle qu'aucun glissement n'est perceptible.

Le sélecteur de mode est à trois positions : USB-CW, AM, LSB-CW ; un volet rabattant sous la poignée permet d'installer sous rhodoïd des listes de fréquences de stations d'aide à la navigation, de balises ou d'émetteurs lointains.

Voyons maintenant l'architecture de ce curieux récepteur, dont nous ne connaissons que des versions professionnelles.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le schéma synoptique (fig. 1) représente l'ensemble des circuits. Le signal peut être reçu sur l'antenne télescopique ou sur un élément extérieur. Il parvient sur un circuit d'accord antenne couvrant 500 kHz-30 MHz, trois enroulements sont commutés successivement lors de la rotation du bouton, simultanément au déplacement d'un barreau de ferrite

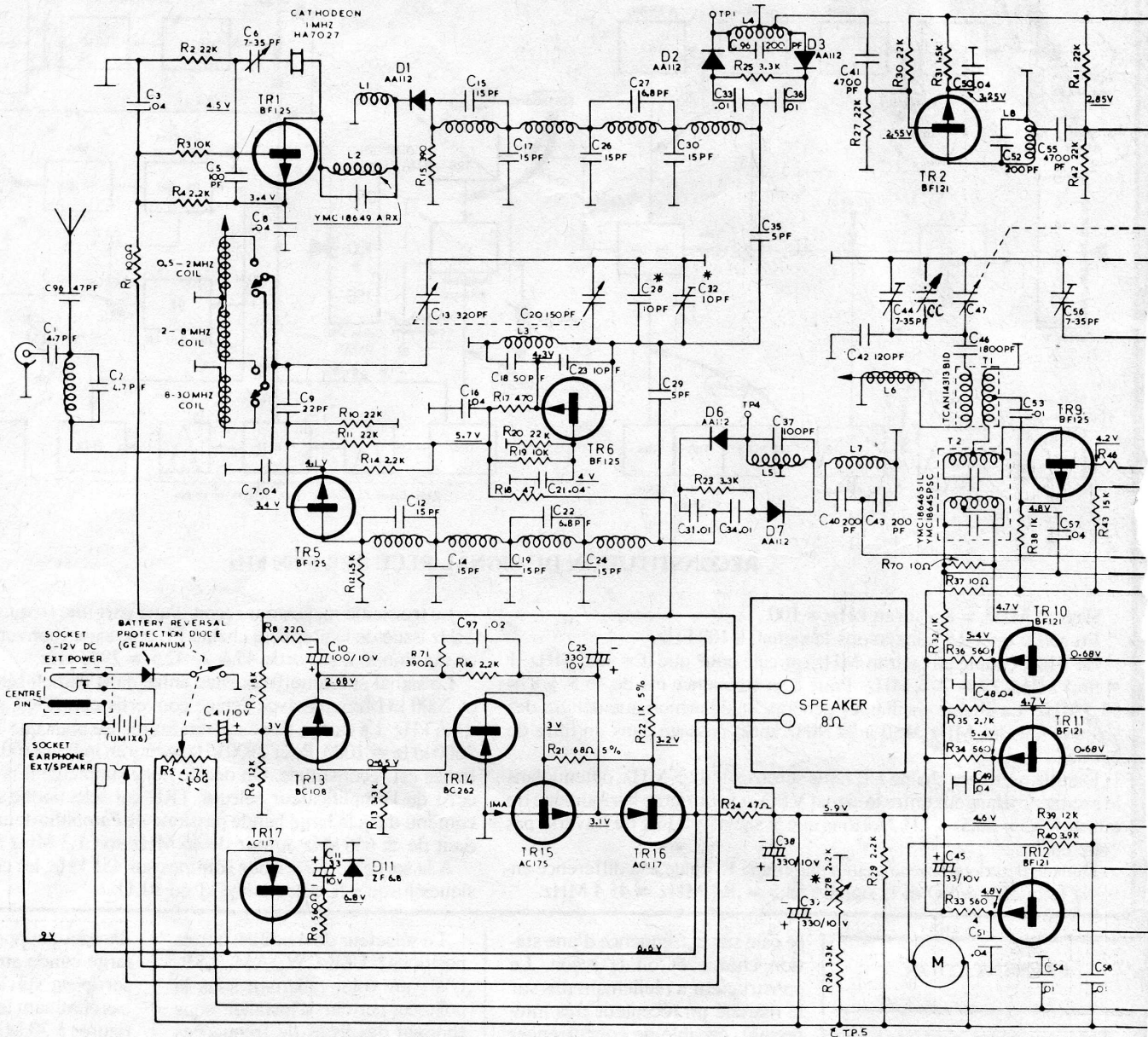
dans leur support. Un étage HF à large bande amplifie le signal, sa sortie est suivie d'un filtre passe bas éliminant les fréquences supérieures à 30 MHz. Le circuit base est accordé, le collecteur est aperiodique ; le condensateur variable d'accord est solidaire du vernier MHz (TR5).

Le VFO est également couplé mécaniquement au vernier MHz, sa fréquence est calée de façon à fonctionner sur 45,5 MHz vernier à 0, jusqu'à 74,5 MHz vernier à 29 (TR6).

On mélange le signal reçu à celui du VFO dans un modulateur équilibré, le mélangeur 2, dont on extrait une fréquence intermédiaire de 45 MHz, quelle que soit la position du vernier MHz entre 0 et 29.

Un étage amplifie cette fréquence, sa bande passante atteint 1,3 MHz à -10 dB (TR7).

D'autre part, un oscillateur sur 1 MHz stabilisé par quartz est suivi d'un générateur d'harmonique



ques, de façon à produire des signaux tous les MHz. On sélectionne à l'aide d'un filtre de bande les harmoniques de 3 à 32 MHz en éliminant soigneusement tous les autres (TR1-D1).

Les harmoniques sont injectés dans un modulateur équilibré, le mélangeur 1 avec le signal issu du VFO, de façon à obtenir en sortie une fréquence de 42,5 MHz. Selon la position du vernier MHz, l'un des harmoniques de 3 à 32 MHz battra avec l'une des fréquences situées entre 45,5 et 74,5 MHz, obtenue en décalant le vernier de 0 à 29. La fréquence de 42,5 MHz est amplifiée et filtrée par une chaîne à trois étages, dont la sélectivité est de 300 kHz à -10 dB (TR2-TR3-TR4).

Nous disposons alors de deux fréquences, l'une est le signal, l'autre est issue du générateur d'harmoniques, toutes deux après battement avec le VFO. La première est centrée sur 45 MHz \pm 650 kHz, la seconde sur 42,5 MHz est fixe car obtenue seulement à chaque MHz exactement. On mélange à nouveau ces fréquences dans un troisième modulateur équilibré, le mélangeur 3; sur sa sortie nous disposons d'un signal dont la fréquence peut être située entre : 45,650 MHz - 42,500 MHz = 3150 kHz et 44,350 MHz - 42,500 MHz = 1850 kHz (45 MHz \pm 650 kHz).

Cette bande de fréquences sortant du mélangeur 3 va être explorée sélectivement à l'aide d'un

amplificateur dont l'accord est solidaire du vernier kHz, et pouvant travailler entre 3000 kHz et 2000 kHz lorsque le cadran varie de 0 à 1000 kHz, permettant l'interpolation (TR8).

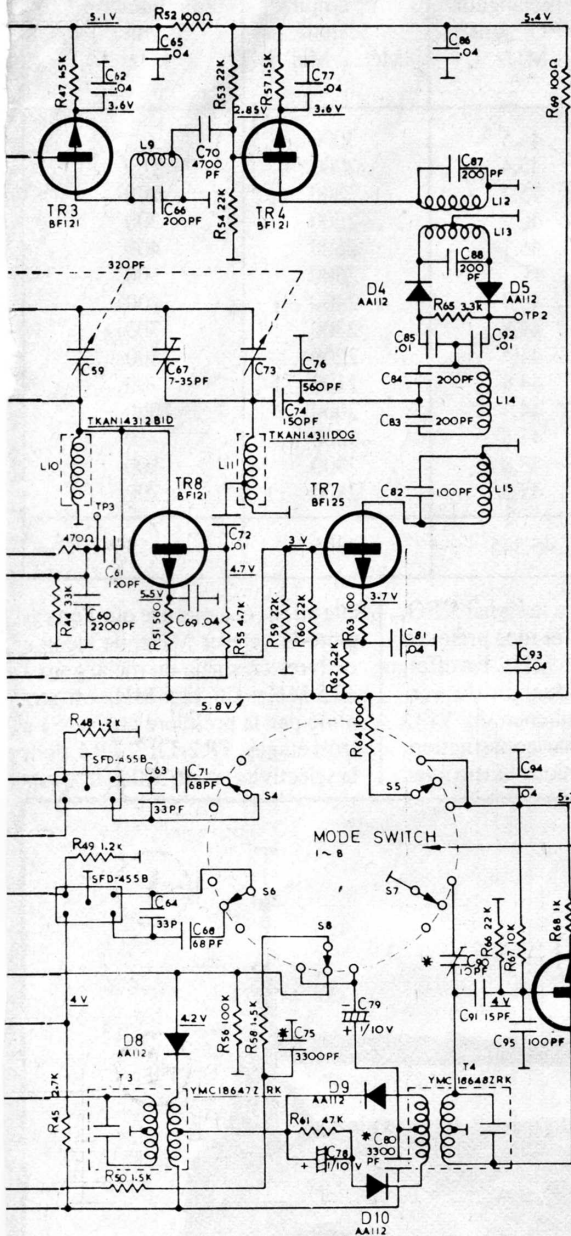
Voyons d'un peu plus près ce qui se passe dans la réalité. Selon la position du vernier MHz on sélectionne un signal, par exemple sur 8 MHz. Il se trouve amplifié par TR5, puis converti en 45 MHz. Mais il ne s'agit pas seulement de 8 MHz, mais d'une large bande de fréquence, car la sélectivité de l'ampli HF est très faible. On la réduit à 1,3 MHz dans l'amplificateur TR7 et elle se retrouvera en sortie du troisième mélangeur, calée entre 3150 et 1850 kHz. Si l'amplificateur sélec-

tif est accordé sur 2900 kHz, nous aurons sélectionné un signal antenne de :

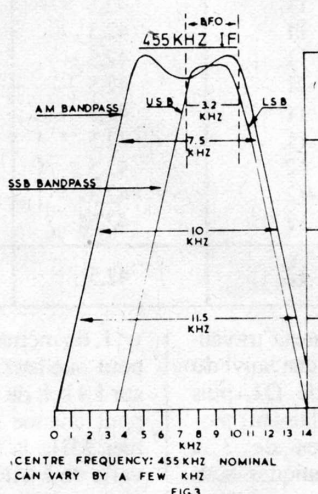
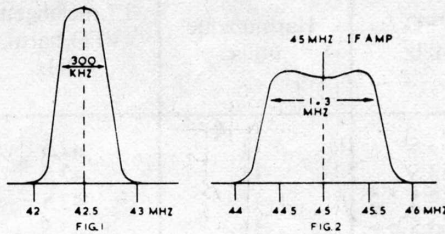
- 1) $2900 + 42500 = 45400$ kHz à l'entrée du mélangeur 3.
- 2) $53500 - 45400$ kHz = 8100 kHz à l'entrée du mélangeur 2, et provenant de l'antenne via l'ampli HF et le filtre passe bas.

Le signal VFO de 53500 correspond à 45500 + 8 selon la position du vernier MHz déterminée par notre exemple.

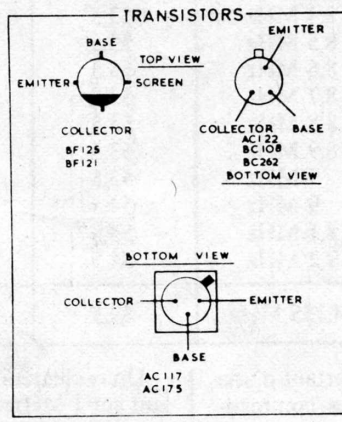
Or le couplage mécanique du vernier kHz avec l'accord de l'amplificateur sélectif donne un affichage tel que 3000 kHz = 0 et 2000 kHz = 1000, de façon linéaire et sur le vernier on lit pour notre exemple 100 kHz, ce qui cor-



42.5 MHz HARMONIC AMP



CENTRE FREQUENCY: 455 KHZ NOMINAL CAN VARY BY A FEW KHZ



NOTE:
IN SOME RECEIVERS
BF 198 REPLACES BF 121
AND
BF 199 REPLACES BF 125

- TRANSISTORS**
- TR1 HARMONIC GENERATOR
 - TR2, TR3, TR4, 42.5 MHz HARMONIC AMP
 - TR5 BF AMP
 - TR6 FIRST OSC
 - TR7 45 MHz FIRST IF AMP
 - TR8 2103 MHz AMP
 - TR9 2103 MHz OSC MIXER } INTERPOLATION SECTION
 - TR10, TR11, TR12, 455 KHZ IF AMP
 - TR13 1st AF AMP
 - TR14 2nd AF AMP
 - TR15, TR16 OUTPUT TRANSISTORS
 - TR17 DC SUPPLY REGULATOR
 - TR18 BFO OSCILLATOR

- DIODES**
- D1 AA112 HARMONIC GENERATOR
 - D2, D3 AA112 MATCHED PAIR (PASSIVE MIXER NO.1)
 - D4, D5 AA112 MATCHED PAIR (PASSIVE MIXER NO.3)
 - D6 AA112 AM DETECTOR
 - D7 AA112 MATCHED PAIR (PASSIVE MIXER NO.2)
 - D8 AA112 AM DETECTOR
 - D9, D10 AA112 MATCHED PAIR SSB DETECTION
 - D11 ZF 6.8 VOLTAGE REGULATOR

respond bien au signal reçu, 8100 kHz.

Si l'amplificateur sélectif était calé sur 2200 kHz, nous aurions reçu un signal que l'on détermine comme en 1 et 2 sur :

- 1) 2200 + 42500 = 44700 kHz
- 2) 53500 - 44700 = 8800 kHz et interpolé au cadran kHz.

Nous voyons donc que le cadran kHz ne sélectionne pas le signal antenne, il en reconstitue la fréquence exacte.

Après passage dans l'amplificateur sélectif, le signal subit une dernière transformation, de 3000 à 2000 kHz il est converti par l'oscillateur mélangeur TR9 en 455 kHz, et amplifié par une chaîne FI, à trois étages, comportant

deux filtres céramique en liaison. Cette chaîne est très sensible, son gain est important, elle procure la sélectivité nécessaire au trafic AM ou BLU pour que la réception se déroule dans de bonnes conditions. Après quoi, selon le mode choisi, s'effectue la détection AM ou BLU, cette dernière dans le quatrième modulateur équilibré où l'on injecte le signal BFO.

Les décalages de fréquence du « clarifier » et du zéro du vernier kHz sont obtenus par variomètre et condensateur ajustable agissant sur la section oscillateur de TR9.

REALISATION

L'ensemble des composants est installé sur un circuit imprimé double face, dont on a épargné le cuivre au maximum, de façon à ce qu'il assure une protection contre les interférences entre les divers circuits disposés sur chaque face. L'étude de l'implantation a été réalisée dans ce but, les résultats le prouvent.

Les transistors sont de type bipolaire ; tous les changements de fréquence à part celui de la fréquence intermédiaire finale sur 455 kHz sont effectués dans des modulateurs équilibrés, équipés de diodes appariées.

Afin d'assurer un minimum de

sensibilité aux rayonnements parasites, le coffret est en tôle d'acier, y compris le panneau arrière porte-piles. Il est réuni à la masse électrique des circuits par des points disposés en étoile. Notre critique porte sur le smètre, qui est un simple galvanomètre à cadran rectangulaire, avec une échelle non étalonnée, et sur la douille de raccordement à une antenne extérieure qui semble être un œillet.

EXAMEN DES CIRCUITS
(fig. 2)

L'antenne extérieure ou téléscopique parvient à un filtre de

TABLEAU I

Vernier MHz	Signal reçu	VFO MHz	Harmonique utilisé	1 ^{er} mélangeur VFO harm. MHz	2 ^e mélangeur VFO-Signal MHz	3 ^e mélangeur et ampli Sélectif Mél. 2-Mél. 1 kHz	Interpolation Vernier kHz
8	8 MHz	53,5	11	42,5	45,5	3000	0
8	8,1 MHz	53,5	11	42,5	45,4	2900	100
8	8,2 MHz	53,5	11	42,5	45,3	2800	200
8	8,3 MHz	53,5	11	42,5	45,2	2700	300
8	8,4 MHz	53,5	11	42,5	45,1	2600	400
8	8,5 MHz	53,5	11	42,5	45	2500	500
8	8,6 MHz	53,5	11	42,5	44,9	2400	600
8	8,7 MHz	53,5	11	42,5	44,8	2300	700
8	8,8 MHz	53,5	11	42,5	44,7	2200	800
8	8,9 MHz	53,5	11	42,5	44,6	2100	900
8	9 MHz	53,5	11	42,5	44,5	2000	1000
9	9 MHz	54,5	12	42,5	45,5	3000	0
9	9,1 MHz	54,5	12	42,5	45,4	2900	100
9	9,2 MHz	54,5	12	42,5	45,3	2800	200
14	14,155 MHz	59,5	17	42,5	45,345	2845	155

bande accordé comportant d'une part trois variomètres commandés par le bouton trimer antenne et le condensateur variable C13, solidaire du vernier MHz. Les variomètres sont commutés à l'aide de microswitchs actionnés par une classe solidaire du trimer antenne, et mettent en service les sections 0,5-2 MHz, 2-8 MHz, 8-30 MHz pendant que le noyau se déplace.

L'étage HF, TR5 reçoit le signal sélectionné sur sa base, sa sortie collecteur est aperiodique, chargée seulement par un filtre passe-bas à quatre sections, qui limite les fréquences traversant cet étage à 30 MHz.

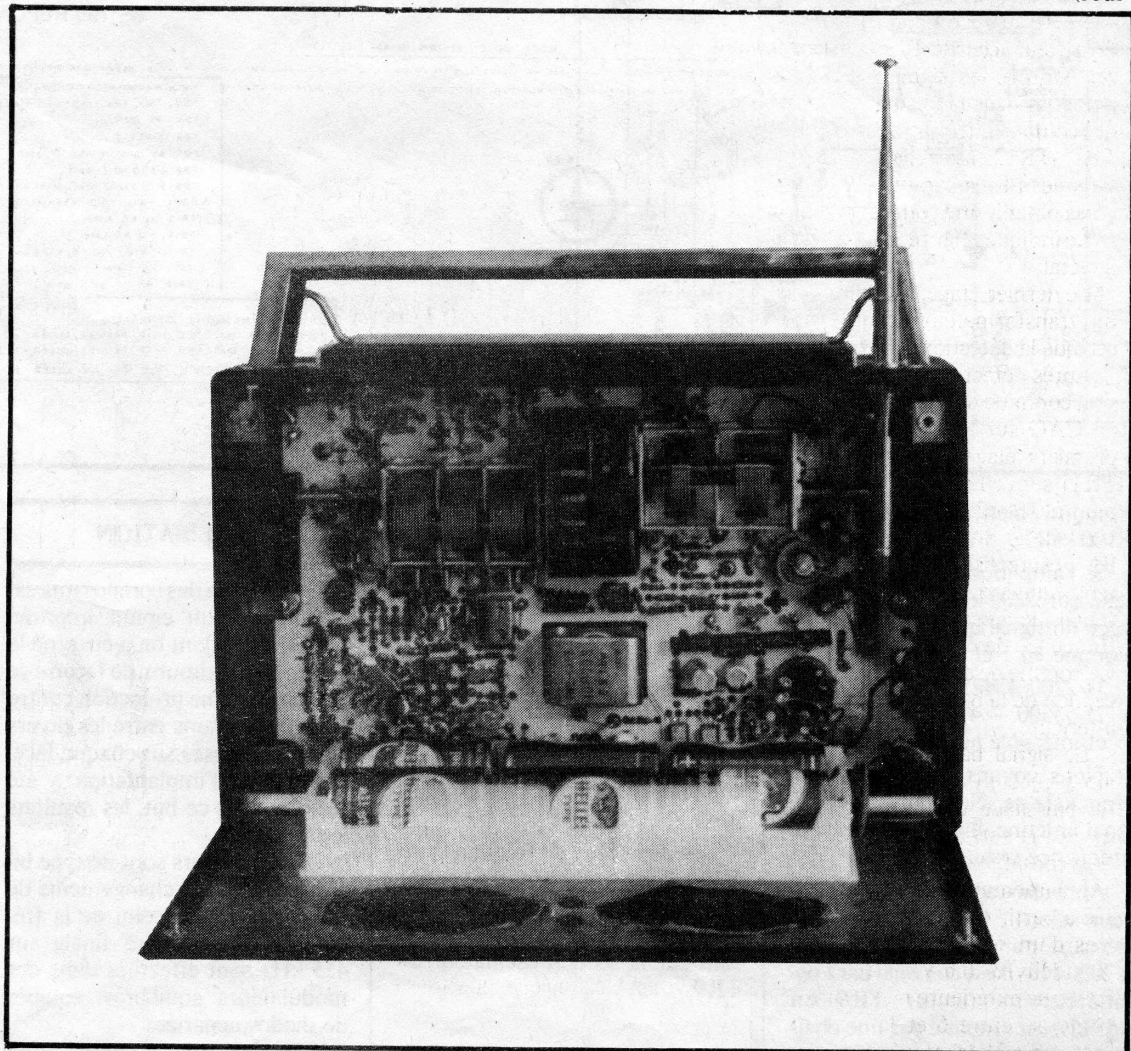
Le VFO TR6 a sa commande d'accord C20 couplée au vernier MHz, la différence de fréquence entre son signal et celui de l'antenne est obtenue dans le mélangeur 2 où ils sont injectés dans le circuit D6-D7, L-C37, et d'où ils sortent au circuit secondaire L7, C40-C43. Il est fait un emploi généralisé de changements de fréquence à l'aide de mélangeurs équilibrés, permettant une réjection accrue en ne dégradant pas le rapport signal/bruit dans l'appareil.

En sortant du mélangeur 2, le signal est converti en 45 MHz, il est amplifié par le transistor TR7, dont la bande passante atteint 1,3 MHz (fig. 2 du schéma), puis injecté dans le mélangeur 3 où il va battre avec le signal issu du générateur d'harmonique. Ce mélangeur est couplé par L15-C82 du côté amplificateur 45 MHz, par L12-C87 du côté chaîne d'harmoniques.

Un oscillateur à quartz travaillant sur 1 MHz, TR1 est suivi du multiplicateur à diode D1, puis d'un filtre de bande laissant passer les harmoniques de 3 à 32 MHz. Les harmoniques sont dirigés sur le mélangeur équilibré

n° 1, de même que le signal VFO, pour que leur différence prélevée sur L4 soit de 42,5 MHz. En effet, pour chaque graduation du vernier MHz la fréquence du VFO varie de 1 MHz par construction, et chaque harmonique battra avec

elle au fur et à mesure que l'on explore le vernier MHz, de façon à délivrer en sortie du mélangeur 1 42,5 MHz. Ce 42,5 MHz est amplifié par la première chaîne F1 à trois étages, TR2-TR3, TR4, dont la sélectivité est de 300 kHz (cour-



be fig. 1 du schéma). On mélange cette fréquence avec le signal qui se retrouve sur 45 MHz dans le mélangeur 3, la différence est située entre 3000 et 2000 kHz et le signal sera extrait sur celle correspondant au vernier kHz qui est couplé mécaniquement à l'amplificateur sélectif TR8, de façon à ce que 0 kHz vernier corresponde à 3000 kHz au mélangeur 3 et 1000 kHz à 2000 kHz comme nous l'avons détaillé auparavant. TR8 est accordé par deux circuits sur la base et sur son collecteur.

Le tableau I donne le produit des différents mélanges pour les signaux reçus entre 8 et 9,2 MHz, par fractions de 100 kHz, et pour un signal sur 14155 kHz.

Le vernier kHz est également solidaire mécaniquement du condensateur variable de l'oscillateur mélangeur TR9, où se produit la dernière conversion du signal en 455 kHz.

Le circuit oscillateur comporte un variomètre L6 utilisé en clarifier avec une plage de 3 kHz, et un trimer CC permettant le calage du vernier à 0 ou 1000 kHz par attente avec le générateur harmoniques. Le signal sort sur 455 kHz au secondaire du transformateur accordé T2. A partir de cet endroit, les signaux FI sont amplifiés dans la chaîne 455 kHz, qui comporte trois étages, TR10-TR11-TR12, avec liaison à travers des filtres céramique, de façon à obtenir une courbe de sélectivité indiquée figure 3 du schéma général.

Le dernier étage est chargé par un transformateur accordé, qui attaque la détection AM ou BLU.

Après détection par D8, la tension continue obtenue est injectée en CAG sur les bases des deux premiers étages 455 kHz TR10-TR11 sur celle de TR8 amplificateur à sélectivité variable, ainsi que sur le Smètre. La détection BLU est réalisée dans un modulateur équilibré, après injection du signal de l'oscillateur BFO. La fréquence de ce dernier est décalée comme de coutume pour la réception de la bande supérieure ou inférieure.

Le signal basse fréquence est alors injecté dans l'amplificateur de puissance disposant de trois étages, la sortie étant en disposition complémentaire.

L'alimentation interne est réalisée à partir des piles de 9 V, suivies d'un régulateur série TR17 qui délivre 6,6 V. La tension continue extérieure nécessaire est comprise entre 6 et 12 V, toutefois sur 6 V la régulation n'agit

plus, il ne reste que 5,6 V sur l'émetteur de TR17, la sensibilité et surtout la puissance de sortie sont fortement abaissées.

MESURES

La sensibilité mesurée en AM modulée à 30 % est pratiquement constante entre 500 kHz et 30 MHz. Nous avons relevé pour un rapport signal + bruit/bruit de 6 dB des valeurs comprises entre 1,8 et 2,2 μ V sur 0,5, 1, 5, 10, 20 et 30 MHz. En CW le signal est exploitable jusqu'à $< 1 \mu$ V.

Toutes les réjections sont supérieures à 53 dB sur les fréquences images et intermédiaires situées dans une bande de fréquence comprise entre 0,5 et 100 MHz. Alors que pour la FI finale de 455 kHz le constructeur indique 50 dB nous avons relevé 70 dB récepteur accordé sur 500 kHz.

La sélectivité globale est de 6 kHz à 6 dB, 13 kHz à 40 dB en AM, 3 kHz à 6 dB, 10 kHz à 40 dB en BLU.

Le clarifier permet un décalage de 3400 Hz.

La précision de l'affichage est meilleure que 4 kHz sur l'étendue de l'échelle du vernier kHz pour n'importe quelle valeur comprise entre 0 et 1000 ; la stabilité est très grande, on reste au battement zéro sur les WWV pendant plusieurs heures, la dérive étant inférieure à 150 Hz après avoir calé exactement sur 1 MHz la fréquence de l'oscillateur à quartz à l'aide de C6.

EXPLOITATION

Elle est extrêmement simple, après mise en route on positionne le vernier MHz sur la fréquence globale que l'on désire recevoir, en l'ajustant de façon à ce que le souffle en sortie soit maximal. On ajuste ensuite approximativement la position du trimer antenne et à l'aide du vernier kHz on explore une section de 1 MHz pour rechercher le signal désiré, en commutant le sélecteur de mode en AM ou BLU.

La sensibilité exploitable est très élevée, nous avons pu la met-

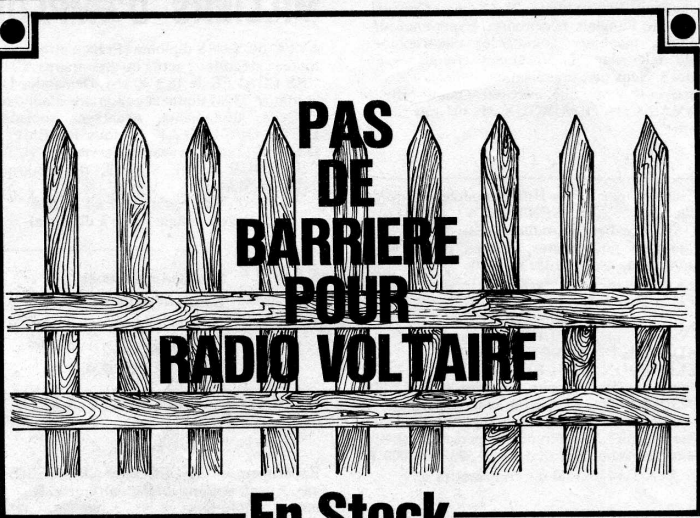
tre en évidence lors de l'écoute des stations OM, il s'avère inutile voire nuisible d'installer un aérien extérieur, l'antenne télescopique de 87 cm permettant de suivre le trafic dans son fauteuil. On n'utilisera une antenne extérieure que si la réception est difficile dans une immeuble trop « blindé », celle-ci sera longue de 2 ou 3 mètres seulement pour éviter la transmodulation, un simple fil convient parfaitement. La sélectivité ne vaut pas celle obtenue à l'aide de filtres mécaniques élaborés, elle est cependant suffisante pour que le confort du trafic soit conservé.

Si le récepteur est alimenté par une tension continue extérieure, celle-ci sera d'une valeur comprise entre 9 et 12 V, car à 6 V la sensibilité est trop atténuée, bien que la réception soit encore possible sur signaux forts.

CONCLUSION

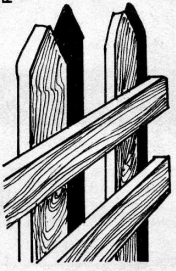

Le XCR30 n'est pas un récepteur de trafic, comparé aux appareils actuels répondant à cette définition. Mais il en est très proche, en tout cas l'égal de récepteurs de trafic militaires des surplus. Sa sensibilité et sa stabilité sont remarquables, les résultats sont dus à l'excellente technique employée, qui n'est jamais utilisée pour la réalisation d'appareils destinés au grand public, mais seulement dans les récepteurs professionnels pour télécommunications. Nous admirons encore plus la maîtrise technique du constructeur qui a su obtenir cette réalisation à partir de composants qui sont de catégorie grand public.

J.B.



PAS DE BARRIERE POUR RADIO VOLTAIRE

En Stock

TEXAS INSTRUMENTS
RTC COGECO
INTERNATIONAL RECTIFIER
GENERAL INSTRUMENT
EUROPE
A. JAHNICHEN & C^{ie}

RADIO VOLTAIRE
 Division Electronique Industrielle

150, 155, av. Ledru-Rollin - 75011 Paris
 Tél. 357.50.11 +