

IC-R7000:



RECEPTEUR A COUVERTURE GENERALE

Bel exploit technologique si l'on considère que les performances dans tous ces modes sont relativement bien tenues et qu'elles sont passées du stade laboratoire à une commercialisation active. Le récepteur tient dans des dimensions intéressantes de 11 cm x 28 cm x 27 cm, se logeant facilement sur un coin de bureau ou dans une station radio-amateur.

Dans le domaine professionnel, des appareils de hautes performances et à grande couverture existent depuis longtemps : citons la série SR 2000 de Norlin Communications : ces récepteurs couvrent de 500 kHz à 1 300 MHz, sans trous, au pas de 10 Hz, avec visualisation des bandes de fréquences sur écran cathodique. On trouve des appa-

Parmi les nombreuses apparitions d'appareils de toutes sortes, certaines marquent des stades d'évolution technique et commerciale.

Les récepteurs n'échappent pas à cette règle. On a vu apparaître des « general coverage » de 0 à 30 MHz, puis d'exceptionnels « 20 à 500 MHz » en AM et FM.

Nous vous proposons d'examiner aujourd'hui un appareil capable de couvrir de 25 MHz à 1 000 MHz et une extension 1 200-1 300 MHz ! Cela en AM, FM bande étroite, FM bande large et BLU...

reils équivalents chez Rohde & Schwartz (ESM500) ou chez Cubic, avec des performances (et des prix) hauts de gamme.

Ce phénomène est beaucoup plus récent dans le domaine des télécommunications habituelles et particulièrement des radio-amateurs.

QUE PEUT-ON ECOUTER

Que peut-on écouter avec un tel appareil. Tout, ou presque. La Citizen Band (27 MHz), les pompiers, les bandes marines, les radio-amateurs, la gendarmerie,

les radiotéléphones, les balises HF, VHF et UHF, le trafic des bandes Aviation, le son des émissions de télévision et nous avons même pu recevoir « en clair » les émissions de Canal Plus puisque notre récepteur décode parfaitement la BLU ! (190.5 MHz dans l'est de la région parisienne).

Côté satellites, des écoutes sont également possibles.

En somme un récepteur auquel on pourrait dire qu'il ne lui manque que la parole : qu'à cela ne tienne, pour cela il possède en option un « speech synthesizer » qui lui permet d'annoncer la fréquence à haute voix. Si la fatigue vous prend, vous pourrez toujours vous installer dans un fauteuil et le télécommander à distance par infrarouge comme un banal récepteur de télévision...

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

L'IC-R7000 est un récepteur de marque ICOM, distribué par T.P.E.

Parler de récepteur à couverture générale n'est pas exclu puisqu'il couvre de 25 à 1 000 MHz et de 1 240 à 1 300 MHz. Il est capable d'aller jusqu'à 2 GHz, mais les performances ne sont plus garanties par le constructeur.

Il est possible de balayer les fréquences à l'aide du vernier central au pas de 100 Hz, 1-5-10-12,5 ou 25 kHz – selon le choix que vous aurez fait sur un présélecteur – mais vous pouvez aussi entrer la fréquence directement au clavier : c'est très pratique à l'usage.

Au lieu des deux modes trouvés habituellement sur des appareils de ce type AM et FM (bande étroite et bande large), on trouve également la détection SSB (Single Side Band) ou Bande Latérale Unique (BLU). Si vous désirez passer en USB ou en LSB, ne cherchez pas sur la face avant, faites comme nous, relisez la notice : le switch se trouve à l'arrière de l'appareil ! Nous aurions préféré le voir figurer sur la face avant, à la place du « Dimmer » qui sert simplement à diminuer la luminosité de l'affichage.

Pour les puristes, les modes de réception se font en A3E, F3E et J3E, c'est tout de même mieux que AM, FM et BLU...

99 mémoires permettent de stocker certaines fréquences privilégiées, ainsi que leur mode : on y a accès soit par un rotacteur, soit par le clavier latéral. Elles sont sauvegardées par une petite batterie au lithium fournie avec l'appareil.

La sauvegarde du mode de trafic s'avère très pratique en même temps que la fréquence. La partie supérieure de l'affichage le rappelle et mémorise aussi que l'on se trouve 1 GHz au-dessus de la

fréquence affichée. Il convient d'y faire attention ; nous avons ainsi recherché pendant un certain temps des stations aéronautiques introuvables, puisque nous étions 1 000 MHz plus haut.

Le microprocesseur (indispensable !) autorise toutes les facilités habituelles de scanning, de gestion de mémoire prioritaire et de prise en compte des paramètres de temporisation d'arrêt sur les stations.

Un galvanomètre généreux permet de se rendre compte du niveau du signal reçu (position S-Mètre) ou du bon calage en fréquence (position enfoncée C).

Les relevés que nous avons faits sur la précision en fréquence sur différentes bandes nous montrent un étalonnage précis du récepteur.

Sur le plan de la sensibilité, on se reportera au tableau suivant. Nous l'avons comparé à un scanner que nous estimons particulièrement, le SX200 : les modèles que nous avons essayés montrent une meilleure sensibilité du SX sur les bandes VHF et UHF, à l'avantage par contre de l'IC-R7000 pour les bandes basses.

Précisons que le SX200 ne comporte que les modes AM et FM. L'aérien que nous avons utilisé est une antenne « discône ».

De 25 à 1 000 MHz le récepteur opère en triple conversion pour FM/AM/et BLU et en double conversion pour la FM à large bande.

Les performances annoncées par ICOM sont, toujours pour les mêmes fréquences : 25 à 1 000 MHz :

FM (15 kHz) meilleure que 0,5 μ V pour 12 dB sinad
FM-N (6 kHz) meilleure que 0,5 μ V pour 12 dB sinad
FM-W meilleure que 1,0 μ V pour 12 dB sinad
SSB meilleure que 0,3 μ V pour 10 dB S/N
AM meilleure que 1,0 μ V pour 10 dB S/N

De 1 240 à 1 300 MHz :
FM (15 kHz) meilleure que 0,5 μ V pour 12 dB sinad
FM-N (6 kHz) meilleure que 0,5 μ V pour 12 dB sinad
FM-W meilleure que 2,0 μ V pour 12 dB sinad
SSB meilleure que 0,3 μ V pour 10 dB S/N
AM meilleure que 2,0 μ V pour 10 dB S/N

Sous l'angle technique, tout un ensemble de solutions avancées ont dû être mises en application. Nous voyons sur le schéma l'utilisation de mélangeurs à diodes Schottky avec diplexer (DM-88XA et DM-251E), de préamplificateurs GAS-FET à accord par varicaps (3SK121). Le filtre utilisé à 778 MHz est très certainement en technologie SAW (Surface Acoustic Wave : EZF-B778BT13). Un atténuateur (20 dB) à diodes PIN peut être mis en circuit.

Le synthétiseur de fréquences est parmi les éléments les plus critiques à ces fréquences et en mode BLU ! Ceux qui ont déjà tenté la construction de ce genre de matériel savent à quel point la constitution de synthétiseurs couvrant ne serait-ce qu'une octave est difficile pour une utilisation correcte en SSB au pas de 100 Hz !

PLAN DE FREQUENCE

Le plan de fréquence est le suivant.

– Pour la bande 25 à 512 MHz :
Oscillateur local de 778,70 à 1 290,7 MHz,
Première moyenne fréquence à 778,7 MHz.
– Pour la bande 512 à 1 000 MHz :
Oscillateur local de 778,70 à 1 290,7 MHz,
Première moyenne fréquence à 290,7 MHz.
L'oscillation locale, synthétisée, est obtenue au moyen de deux VCO séparés, commutés électro-

niquement : VCO1 couvre de 389 MHz à 514 MHz, tandis que VCO2 va de 514 à 645 MHz. Un étage doubleur (à diodes) et de nombreux filtres passe-haut et passe-bas leur font suite pour passer de 778 à 1 290 MHz. Rien que de très simple... sur le papier !

Schéma du VCO : figure 1.
La seconde moyenne fréquence est à 10,7 MHz, elle-même suivie d'un changement de fréquence pour obtenir le 455 kHz final.

Pour recevoir les fréquences supérieures à 1 GHz, les ingénieurs de chez ICOM ont précédé le récepteur d'un convertisseur (interne) avec oscillateur à quartz à 55,555 MHz. Multiplié par 18, cela nous donne bien 1 GHz.

Côté tête HF, quatre préamplificateurs se partagent le travail avec le découpage suivant :

Q₁ de 25 à 90 MHz
Q₂ de 90 à 250 MHz
Q₃ de 250 à 512 MHz
Q₄ de 512 à 1 000 MHz.

Les trois premiers sont commutés par diodes, le quatrième par relais. Les accords en fréquence s'effectuent par une tension continue ramenée sur un ensemble de diodes varicap par le biais d'amplificateurs opérationnels. Le filtre passe-bas lui-même est ajusté de cette façon, juste avant le mélangeur à diodes Schottky : du très beau travail au niveau de la conception.

Ce récepteur se situe dans le créneau des appareils dépassant (de peu) 10 000 francs. Il a pour lui l'avantage d'être « tous modes » et de couvrir largement plus que ses congénères habituels. Il faudra faire cependant le rapport entre largeur de bande et quantité de stations reçues.

Nous regrettons que la bande radiodiffusion de 88 à 108 MHz ait été supprimée (pour des raisons relatives à la TVA, sans doute) en ce qui concerne les produits vendus en Australie et en France alors que ce n'est pas le cas des appareils (IC-R7000 aussi) distribués ailleurs en Europe et aux États-Unis.

Cela doit pouvoir s'arranger !

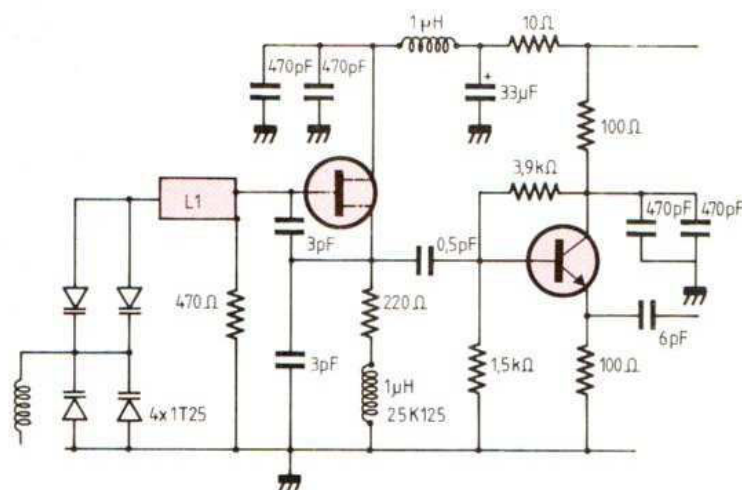


Figure 1. - VCO 1 : 390 à 515 MHz.

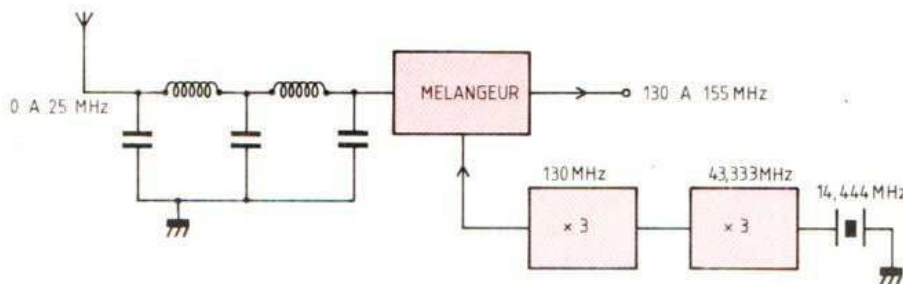


Figure 2. - Convertisseur 0 à 25 MHz.

Nous pensons de même qu'un appareil de ce prix justifierait la possibilité de recevoir les bandes décadiques : de 500 kHz à 25 MHz. Nous serions alors en possession d'un véritable récepteur à couverture générale de 0,5 MHz à 2 000 MHz ! Aucun argument technique ne s'y oppose, mais cela empièterait évidemment sur d'autres appareils de la gamme, commercialement : l'IC-R71 en particulier.

Nous avons donc monté un convertisseur devant l'IC-R7000, selon une technique bien connue et que nous avons déjà décrite (*Haut-Parleur* n° 1 632, mai 1978). Il s'agit d'un mélangeur à diodes Schottky avec filtre passe-bas et oscillateur à quartz sur 130 MHz. Voir figure 2. Nous avons pu ainsi recevoir France-Inter, RTL, Europe 1 sur les grandes ondes, l'ensemble des bandes radio-amateurs

(entre autres) dont le 7 et 14 MHz, un vrai régal, qui démontre bien les réelles possibilités de cet appareil en BLU. Pour 300 F de plus, le récepteur est méconnaissable. Evidemment, il n'est pas question dans ce cas de le comparer à un « vrai » récepteur décadique spécifiquement dédié tant sur le plan de l'intermodulation que du confort d'écoute procuré par les nombreux filtres en télé-

graphie, le pas de 10 Hz ou les fonctionnalités de noise-blanker. Regrettons également l'impossibilité d'opérer sur une tension batterie 12 V. La seule alimentation proposée est le 220 V ou le 110 V alternatifs.

LES AERIENS

Sur le plan des aëriens, on pourra utiliser des antennes spécifiques pour le 27 MHz, le 80 MHz, le 144 MHz, le 800 MHz pour des écoutes directionnelles performantes et spécifiques. Laissons de côté les antennes logarithmiques très professionnelles. Cependant, pour une écoute à large bande (de 20 à 800 MHz par exemple), on utilisera de préférence une antenne de type « discone » : ICOM commercialise une antenne omnidirectionnelle AH-7000 de même type allant de 25 à 1 300 MHz.

NOUS REGRETTONS

L'absence de la bande 88-108 MHz pour la version française, L'impossibilité d'alimenter l'appareil en 12 V (pour le trafic en mobile ou portable), La nécessité d'un convertisseur supplémentaire pour écouter les bandes en dessous de 25 MHz.

NOUS AVONS APPRECIÉ

La très grande couverture en fréquences, Les trois modes de détection : BLU, AM et FM, La bonne homogénéité dans la sensibilité de l'appareil, L'ergonomie des commandes (sauf pour le passage BLI/BLS) La souplesse des commandes de programmation.

Michel LEVREL
F6DTA