

# Le récepteur SCANNER SX 200

32 500 fréquences plus ou moins secrètes, deux PLL, beaucoup de touches. C'est le Scanner, un nom que beaucoup connaissent. Saviez-vous qu'il s'agit simplement d'un récepteur qui recherche tout seul ses stations, ses messages ou ses informations. C'est aussi le fruit de la micro-informatique qui se met au service des curieux et des professionnels. Le SX 200 \*, c'est un de ces scanners, le dernier gadget à la mode.

---

## Présentation

---

Le SX 200, c'est une boîte noire dont la face avant, inclinée et garnie de boutons vous propose d'aller à la recherche d'émissions diverses, mais surtout pas radiophoniques.

Sur la gauche de l'appareil, nous trouvons un clavier à 10 chiffres et 5 touches auxiliaires, nous avons une double rangée de petites touches blanches, rigoureusement alignées puis, quelques touches colorées, une pour la mise sous tension, d'autres pour divers balayages plus deux petites.

Dans le bas, ce sont des curseurs de potentiomètres que l'on découvre. Ces curseurs assureront diverses commandes essentielles de l'appareil.

Nous avons gardé le plus beau pour la fin, il s'agit d'une fenêtre au travers de laquelle apparaissent des chiffres indiquant la fréquence de réception, ou, le cas échéant, l'heure ou le numéro de la station mémorisée.

L'arrière de l'appareil est muni de plusieurs interrupteurs et aussi d'une protubérance de tôle renfermant deux piles de conservation de la mémoire interne de l'appareil.

---

## Les fonctions du SX 200

---

Le SX 200 est un « scanner », autrement dit un « balayeur ». Ce balayage peut être celui d'une gamme de fréquences, ou encore le balayage d'une série de fréquences pré-réglées. Cet appareil ne se contente pas de recevoir certaines stations, il sait également et accessoirement vous donner l'heure. Il est conçu pour être installé à bord d'une voiture et sera

par conséquent alimenté par une tension continue de 12 V.

Pour une utilisation à poste fixe, un bloc d'alimentation secteur est prévu.

Le SX 200 est vendu avec des équerres permettant son montage dans une voiture.

Pour une utilisation en fixe, on pourra employer la petite antenne télescopique qui se visse à la partie supérieure de l'appareil, il ne faudra toutefois pas s'attendre à avoir une portée extraordinaire avec cette antenne. De meilleures réceptions seront obtenues à partir de la prise antenne qui est ici une prise du type auto-radio.

En fait, le SX 200 couvre une très large plage de fréquences, dont les longueurs d'onde commencent à 11 mètres (bande des 26 MHz) et se terminent à 50 cm. Il est donc difficile de trouver une antenne accordée pour toute cette plage de fréquences.

L'appareil est prévu pour travailler à proximité d'un émetteur, de ce fait, il est équipé d'un commutateur distance local.

Ici, il n'y a pas de commutateur de gammes. Un synthétiseur pilote l'ensemble et se charge automatiquement du changement de tuner. Les fréquences

pourront être tapées sur le clavier, c'est un moyen d'accès intéressant si on connaît la fréquence à écouter, cas par exemple d'un canal C.B.

Pour la recherche, on peut taper une fréquence et commencer le balayage à partir de cette dernière. Ce balayage peut se faire en avant ou en arrière, suivant la touche que l'on a choisie.

Le potentiomètre de squelch permet de choisir le seuil d'arrêt de la progression de la fréquence. En éliminant son action (potentiomètre à fond à droite), on pourra effectuer la recherche des stations à la main, chaque pression sur la touche augmentant la fréquence du pas prévu dans la gamme.

D'autres modes de fonctionnement du squelch sont possibles, par exemple on pourra avoir un squelch qui attend l'arrivée de la modulation pour faire entendre cette dernière.

Une autre position du bouton de mode de squelch ne permet un arrêt que sur les porteuses modulées. Le balayage peut se voir attribuer deux limites, une supérieure et une inférieure. Ces limites sont programmées à partir des 15 touches du clavier. La vitesse de balayage sera lente ou rapide suivant ce que l'on aura demandé. Une vitesse rapide peut laisser passer des stations qui n'échapperont pas à un balayage lent.

Les 16 mémoires peuvent être balayées suivant deux modes. Le premier est un examen de toutes les fréquences programmées tandis que pour le second, on programmera uniquement les fréquences figurant parmi les 16 mises en mémoire et qui vous intéressent.

Deux modes de réception sont possibles : la modulation d'amplitude et la modulation de fréquence, la BLU, pour-

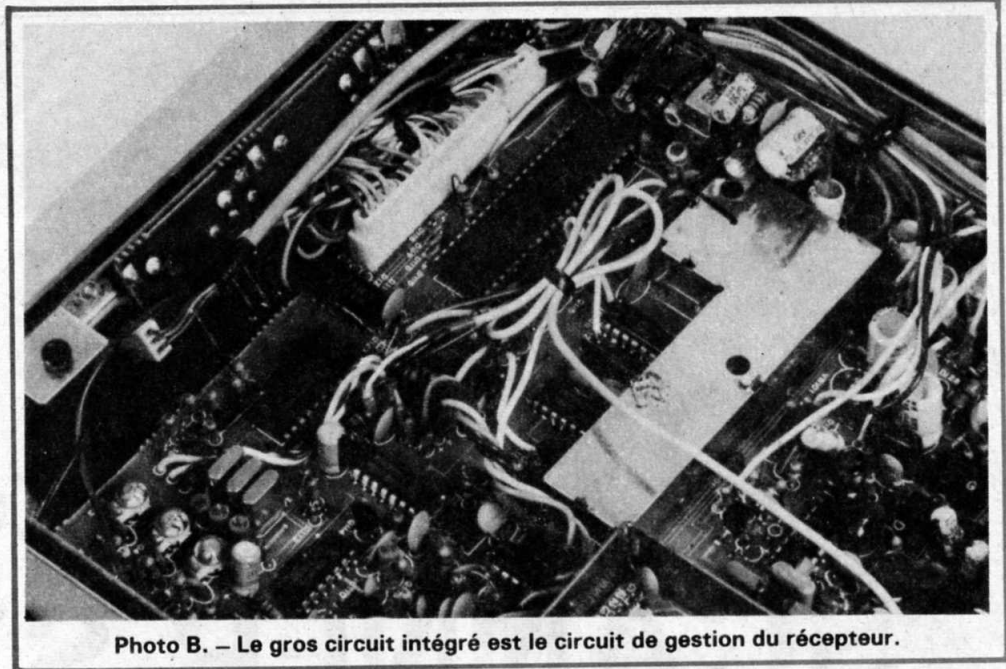


Photo B. — Le gros circuit intégré est le circuit de gestion du récepteur.

tant intéressante, ne figure pas ici, l'appareil est déjà assez complexe !

Le SX 200 permet la réception de 32 500 fréquences qui sont réparties de la façon suivante :

- de 26 à 57,995 MHz : pas de 5 kHz
- de 58 à 88 MHz : pas de 12,5 kHz (on n'affiche ici que les kHz)
- de 108 à 180 MHz au pas de 5 kHz
- de 380 à 514 MHz au pas de 12,5 kHz.

La sensibilité annoncée est de 0,4  $\mu$ V en MF pour un rapport S/B de 12 dB, dans la bande de 26 à 180 MHz. De 380 à 514 MHz, elle est de 1  $\mu$ V.

En MA, cette sensibilité passe à 1  $\mu$ V de 26 à 180 MHz pour un rapport S/B de 10 dB, et, dans la bande de 380 à 514 MHz de 2  $\mu$ V.

Nous regrettons simplement l'absence de S-mètre permettant de juger du niveau reçu.

## La technique

Bien entendu, c'est un microprocesseur qui constitue le cœur de l'appareil. Le microprocesseur permet de gérer, à la fois, la mémoire des stations ou le système de synthèse de fréquence. Il est équipé d'un programme d'horloge pilotée par quartz, bref, sans un tel composant on imagine mal comment réussir un tel appareil à un prix qui finalement, n'est pas si élevé que cela. L'électronique coûte cher, surtout si elle est sophistiquée. Le prix de vente se justifie-t-il ? Là n'est pas la question. Cet appareil est un beau gadget, très technique, attrayant et agréable à manipuler, c'est vrai...

Passons maintenant à la technique et oublions le microprocesseur et son origine dans la faisabilité d'un tel produit.

Nous avons extrait de la documentation de l'appareil un synoptique revu et corrigé, ou plus précisément simplifié. Car, comme vous pouvez l'imaginer, un tel appareil n'est pas très simple.

Commençons donc par faire entrer le signal dans l'appareil. Il arrive donc sur l'antenne ou sur la prise pour antenne externe. L'atténuateur Distance/Local : cet atténuateur est en fait une diode dont on change la résistance interne en faisant passer ou non, un courant continu au travers. Lorsque la diode n'est pas passante, une résistance de 1 500  $\Omega$ , en série entre la prise d'antenne et les entrées des tuners, limite l'amplitude de la tension d'entrée. On ne peut guère parler ici d'adaptation d'impédance !



Photo A. — L'indicateur lumineux donne directement la fréquence de réception. A gauche, le clavier permet de programmer sa fréquence. Au-dessus, nous avons les touches de stations prééglées.



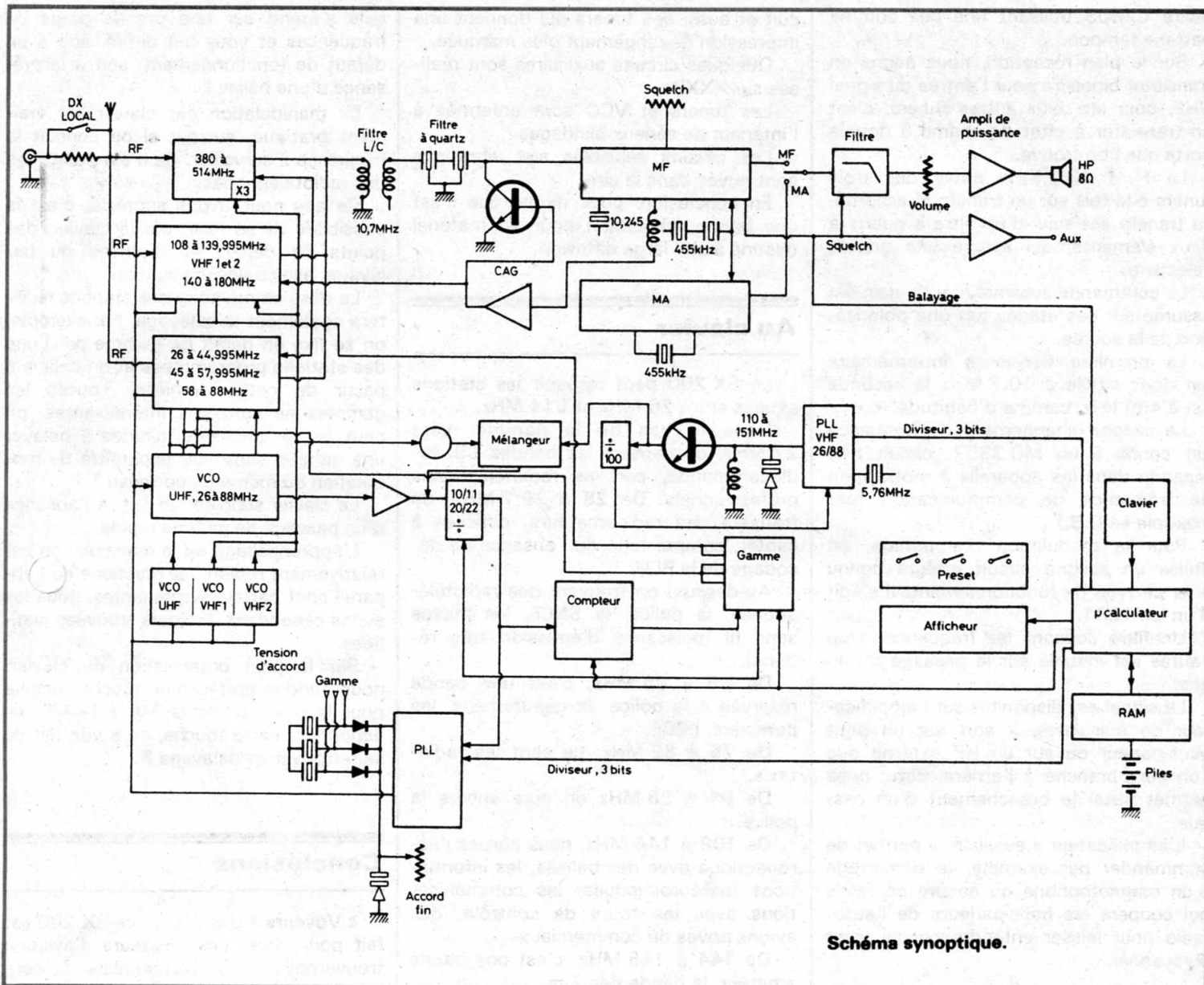


Schéma synoptique.

Les têtes de réception couvrent chacune une plage de fréquences. Ces plages sont, suivant le cas, divisées ou non en sous gammes.

Le tuner des UHF couvre en une seule gamme de 380 à 514 MHz.

Le signe X3 indique que l'oscillateur local est en fait un tripleur de fréquence, qui va recevoir une fréquence de l'oscillateur, commandé en tension, du synthétiseur de fréquence.

Le second tuner offre deux bandes de fréquences. La première couvre de 108 à 139,995 MHz et la seconde de 140 à 180 MHz. Deux séries de bobinages sont utilisées ici, ces bobinages sont montés, deux à deux en série et une diode fonctionnant en commutateur met à la masse certaines bobines. L'inductance résultante diminue et la fréquence d'accord va augmenter (voir la célèbre formule de Thomson).

Pour le tuner chargé de la bande de 26 à 88 MHz, nous retrouvons une division

en trois gammes de fréquences, la coupure se faisant à 45 et 58 MHz.

Pour ce tuner, nous avons un oscillateur VCO à part. Ce VCO travaille sur une gamme de fréquences relativement basses, par conséquent le traitement pour la synthèse ne demande pas de division complexe.

Le synthétiseur de fréquence utilise en fait plusieurs PLL. Le PLL du bas fonctionne à partir de trois quartz qui sont commutés par des diodes. Une diode à capacité variable, dont on fait varier la fréquence, permet un accord fin.

Ce PLL reçoit une information de division sous forme d'un signal codé sur trois bits. Cette information provient du microprocesseur.

Le circuit PLL du haut permet d'effectuer un changement de fréquence pour les gammes supérieures, de 108 à 514 MHz.

L'oscillateur VCO de cette boucle verrouillée en phase, fonctionne à 110 MHz

pour la gamme de 108 à 140 MHz, 131 MHz pour la gamme de 140 à 180 MHz et à 121 MHz pour la gamme UHF.

Le mélangeur va donner, par conversion de fréquence, une fréquence pouvant être assimilée par le PLL du bas.

Pour la gamme 108/140, nous trouverons, après mélange, une fréquence de 8,7 à 40,7 MHz, pour la gamme supérieure de 19,7 à 59,7 et pour les UHF, de 9,23 à 53,9 MHz. Ces chiffres viennent de l'opération suivante : fréquence de l'oscillateur local (divisée par 3 pour les UHF) - fréquence du PLL du haut. On travaille ici en supradyné, c'est-à-dire que la fréquence de l'oscillateur local est supérieure de la FI, c'est-à-dire de 10,7 MHz à la fréquence reçue...

Des compteurs, un registre à décalage, quelques portes, interviennent pour commander les changements de gamme.

Le microprocesseur est relié à une mé-

moire C.MOS utilisant une pile comme batterie tampon.

Sur le plan réception, nous avons un transistor bipolaire pour l'entrée du signal UHF, pour les deux autres tuners, c'est un transistor à effet de champ à double porte que l'on trouve.

La FI à 10,7 MHz arrive des trois tuners à la fois sur un transfo FI accordé, ce transfo est suivi d'un filtre à quartz à deux éléments, qui assure une grande sélectivité.

La commande automatique de gain est assurée sur ces étages par une polarisation de la source.

La première fréquence intermédiaire est donc située à 10,7 MHz la seconde est à 455 kHz, comme d'habitude.

Le second changement de fréquence est confié à un MC 3357, circuit très répandu dans les appareils à modulation de fréquence de communication (par exemple en C.B.).

Pour la modulation d'amplitude, on utilise un second circuit intégré connu pour ce type de fonctionnement. Il s'agit d'un LA 1201.

Un filtre coupant les fréquences trop hautes est installé sur le passage du signal.

Le signal est disponible sur l'amplificateur de puissance, il sort sur un petit haut-parleur ou sur un HP externe que l'on aura branché à l'arrière, cette prise permet aussi le branchement d'un casque.

L'amplificateur « auxiliaire » permet de commander par exemple, le démarrage d'un magnétophone ou encore un relais qui coupera les haut-parleurs de l'autoradio pour laisser entendre ce qui vient du scanner.

## Réalisation

Comme vous pouvez vous en douter, on trouvera ici pas mal de circuits intégrés. L'un d'entre eux est européen, il s'agit d'un SO 42P, un mélangeur bien connu, déjà vu chez plusieurs fabricants de matériel de communication.

L'appareil est construit sur un circuit imprimé de verre époxy, ce matériau est pratiquement indispensable pour la réalisation de circuits à trous métallisés. La grande densité de composants impose cette technique.

Le circuit offre une gravure très fine, très bien dessinée.

Beaucoup de composants montés verticalement ont tendance à pencher, certains condensateurs, apparemment rajoutés, sont toutefois collés ensemble pour offrir une certaine rigidité.

Cela contraste avec la rigueur du cir-

cuit et aussi des tuners qui donnent une impression de rangement plus marquée.

Quelques circuits auxiliaires sont réalisés sur XXXP.

Les tuners et VCO sont enfermés à l'intérieur de sérieux blindages.

Les circuits sensibles aux vibrations sont noyés dans la cire.

En conclusion, nous dirons que c'est une bonne fabrication pour un matériel destiné à une large diffusion.

## Au clavier

Le SX 200 peut recevoir les stations situées entre 26 MHz et 514 MHz.

Dans le bas de la gamme, vers 27 MHz, on captera les bandes CB, radiocommande, certains radiotéléphones professionnels. De 28 à 29,7 MHz, on trouvera des radioamateurs, difficiles à capter, compte-tenu de l'absence de décodage de la BLU.

Au-dessus, on trouvera des radiotéléphones, la police, la SNCF, les micros sans fil (puissance d'émission très réduite).

De 68 à 88 MHz, c'est une bande réservée à la police, la gendarmerie, les pompiers, l'EDF.

De 75 à 82 MHz, ce sont les radiotaxis.

De 84 à 88 MHz on aura encore la police.

De 108 à 144 MHz, nous aurons l'aéronautique avec des balises, les informations météorologiques, les communications avec les tours de contrôle, des avions privés ou commerciaux.

De 144 à 146 MHz, c'est une bande amateur, la bande des 2 m.

De 151 à 162 MHz, nous aurons les radiotéléphones privés.

A partir de 169 MHz et jusqu'à environ 172 MHz ce sont les téléphones des voitures, raccordées au réseau câblé. Dans cette bande les communications sont privées, on entend de tout, depuis les communications commerciales jusqu'à celles très privées classées X. Ce qui est étonnant c'est que l'on n'utilise pas de « scrambler », de brouilleur dans des appareils aussi chers !

Enfin, tout en haut de la gamme, on trouvera à nouveau la police.

Le balayage, avec ses limites, sera apprécié des « écouteurs » de téléphones, en se fixant une bande de fréquences, le scanner la balayera très rapidement en s'arrêtant à chaque station. Une pression sur le bouton UP ou Down permettra de reprendre le balayage, si la conversation en cours ne vous « concerne » pas.

Évitez de faire fonctionner un appareil numérique, genre micro-ordinateur à côté du SX200, le rayonnement de ces appa-

reils s'étend sur une grande plage de fréquences et vous fait croire, soit à un défaut de fonctionnement, soit à la présence d'une balise !

La manipulation par clavier est vraiment pratique, surtout si on connaît la fréquence à surveiller. Ce n'est pas le cas des radiotéléphones.

Ce que nous avons apprécié, c'est la possibilité de se fixer, par le clavier, des points de départ et d'arrivée du balayage, avec balayage continu.

La mise en mémoire des stations facilitera également le balayage. Par exemple, on se fixe un début de gamme par l'une des stations programmées et on balaye à partir de cette dernière. Toutes les gammes ne sont pas intéressantes, on peut passer plusieurs minutes à balayer une gamme sans voir apparaître de modulation ou même de porteuse ?

Le clavier supplée, en fait, à l'absence d'un passage de gamme rapide.

L'apprentissage de la manipulation est relativement rapide, les réactions de l'appareil sont parfois surprenantes, nous les avons cependant, toujours trouvées justifiées.

Sur le plan organisation du clavier, nous aurions préféré une touche fugitive pour le passage de la MA à la MF, en actionnant cette touche, on a vite fait de se retrouver en balayage B.

## Conclusions

« Voyeurs » des ondes, ce SX 200 est fait pour vous. Les amateurs d'aviation trouveront aussi un certain plaisir à écouter les commentaires, particulièrement brefs, qui accompagnent les atterrissages. On admirera aussi la brièveté des communications des radio-téléphones privés, pas ceux reliés au réseau, les autres. Elles ne durent guère plus de 30 s, 30 s réservées au travail, ce qui n'est pas toujours le cas des communications téléphoniques, loin de là. Amusez-vous donc à faire des statistiques, vous aurez conscience du gaspillage dû à une certaine utilisation du téléphone !

L'électronique du SX 200 est parfaitement conçue et le microprocesseur que nous avons trouvé est très à l'aise dans son rôle. Le changement de gamme s'opère sans que vous vous en doutiez ! Une très belle réalisation.

D.T.

\* Distribué par Continental Distribution.