

SCANNER AOR AR 2002

AMÉLIORATION DES MODES DE BALAYAGE

Par L. Liberty

Une modification assez simple à réaliser, qui augmentera les possibilités de ce récepteur haut de gamme. Tout en conservant les modes de balayage d'origine, cette modification permet d'ajouter le balayage avec arrêt temporaire sur les fréquences occupées. C'est le mode le plus adapté pour la surveillance des bandes ou la recherche de nouvelles fréquences au milieu de fréquences déjà occupées

LE FONCTIONNEMENT DE L'AR 2002

Ce récepteur couvre en continu de 25 à 550 MHz et de 800 à 1300 MHz, aussi bien en AM qu'en FM. Bien qu'il soit maintenant remplacé par l'AR 3000 qui reçoit une bande encore plus large, l'AR 2002 reste un récepteur de référence, dont le fonctionnement est remarquable.

Plusieurs modes de balayage sont possibles :

- balayage des mémoires, à la vitesse d'environ 5 canaux par seconde,
- balayage continu, ou balayage de bande entre deux limites stockées en mémoire, à la vitesse d'environ 7 canaux par seconde. Au pas de 25 MHz, il faut 6 secondes pour balayer 1 MHz (il est possible d'augmenter ces vitesses de balayage).

Quand l'AR 2002 est en mode "scanning", le récepteur s'arrête dès que le récepteur entend une émission. Il se bloque aussi longtemps que dure

l'émission. Quand on balaye les mémoires, ce type de fonctionnement est souhaitable, car il permet d'entendre jusqu'au bout le trafic sur les fréquences écoutées. Par contre, en mode continu ou balayage de bande, toute émission permanente bloque le "scanning". Pour continuer, il faut faire avancer le récepteur manuellement.

Ces émissions permanentes qui bloquent le fonctionnement ont plusieurs origines : porteuses d'origine industrielle, relais en émission, et bien sûr les quelques "birdies" du scanner. Ce type de problème n'est pas spécifique à l'AR 2002. Le balayage de beaucoup de scanners fonctionne de cette façon.

Cependant, certains récepteurs comme le YAESU FRG 9600 ont un mode de balayage différent : ils s'arrêtent environ 6 à 7 secondes sur une fréquence occupée puis continuent le "scanning". C'est nettement mieux pour balayer une bande. Mais ce système a un inconvénient, il faut bloquer manuellement le récepteur pour avoir la fin des messages.

Le premier mode de balayage, celui d'origine de l'AR 2002, est bien adapté au balayage des mémoires.

Dès qu'une émission démarre, on l'entend entièrement. Le second, avec arrêt limité, permet la surveillance de bandes et la recherche de nouvelles fréquences. Sur des récepteurs récents, comme l'ICOM R1, les deux modes de balayage sont disponibles.

Le montage que nous allons décrire permet d'ajouter le second mode de balayage à l'AR 2002, tout en conservant le fonctionnement d'origine. Le choix du mode s'effectue par la touche "DELAY" sur la face avant de l'appareil.

FONCTIONNEMENT DE BALAYAGE

L'AR 2002, comme beaucoup de scanners, utilise le circuit MOTOROLA MC 3357 en démodulateur FM et détection d'émission.

Les pattes 13 et 14 de ce circuit intégré fournissent les niveaux logiques per-



mettant de piloter le balayage et la fonction "mute", en fonction de la force des signaux reçus.

Dans ce récepteur, c'est la mise à la masse de la patte 14 qui transmet cette information au microprocesseur (voir figure 1).

En présence d'une émission on peut relever environ 4,9 V sur le point SQ (broche 2 du connecteur J4). Sans émission, quand le récepteur est silencieux, l'AR 2002 balaie les fréquences et la tension au point SQ varie légèrement autour de 0,4 V.

En balayage de mémoires, le "scanning" s'arrête quand SQ est au niveau logique 1 (5 à 6V) et redémarre lorsque SQ revient au niveau 0 (SQ < 1V), c'est à dire quand l'émission entendue s'arrête.

En balayage de bande, la présence d'une émission continue maintient SQ au niveau 1 et bloque le balayage.

Le système que nous allons ajouter à l'AR 2002 permet de générer régulièrement un niveau 0 pendant un bref instant, qui fait redémarrer automatiquement le scanning.

DESCRIPTION DU MONTAGE

La solution proposée est extrêmement simple. Elle est construite autour d'un circuit NE 555 (figure 2).

Le 555 est bouclé en astable. Les constantes de temps sont données par R1, R2 et C.

Comme $R2 \ll R1$, on a :

$$T1 = 0,7 \cdot R1 \cdot C = 4s \text{ environ}$$

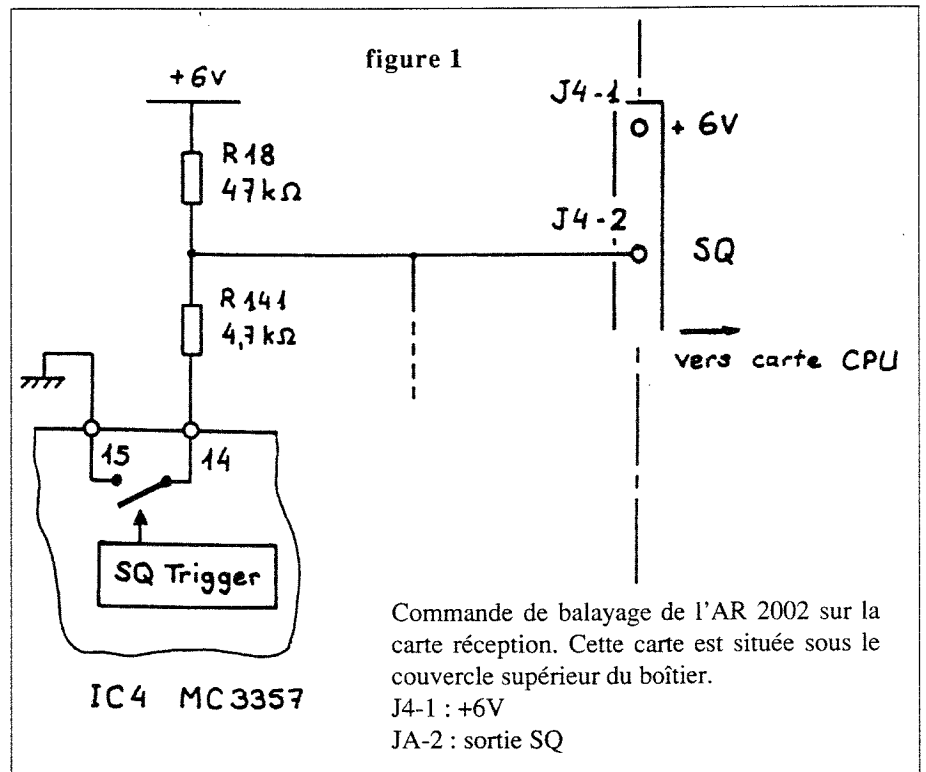
$$T2 = 0,7 \cdot R2 \cdot C = 0,04s \text{ environ} = 40 \text{ ms}$$

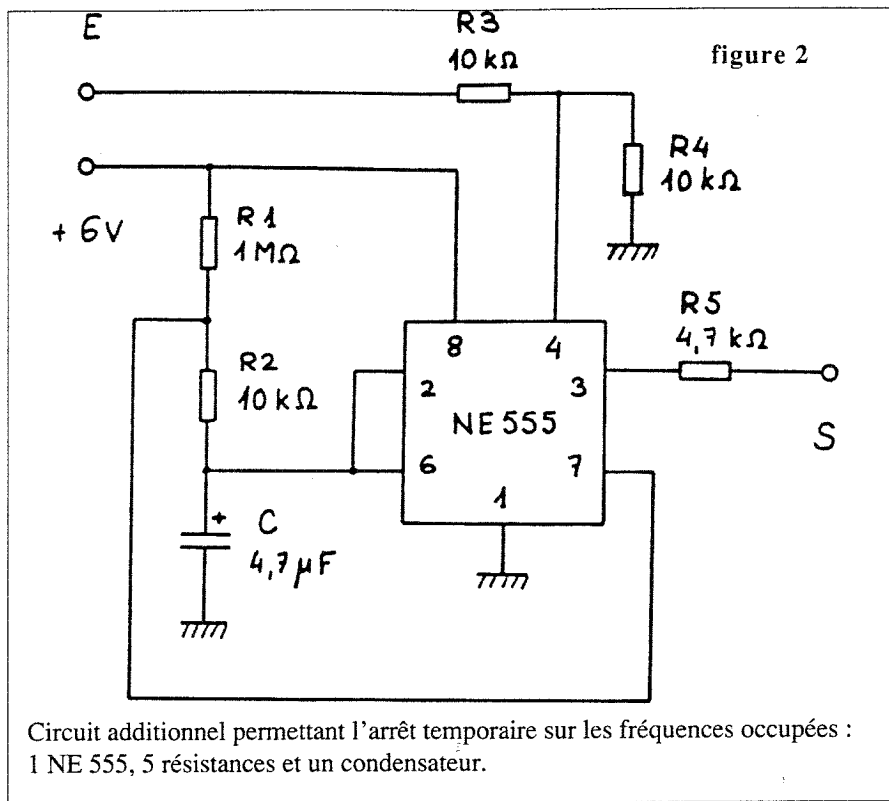
La figure 3 montre le chronographe du fonctionnement. La tension de sortie V5 est l'image de la tension d'entrée Ve, mais elle est hachée toutes les 4 secondes pendant 40 ms. La première période T0 est un peu plus longue que T1, elle dure 6 à 7 s, car au démarrage le condensateur C est complètement déchargé. L'entrée E attaque le RESET du 555 par un pont diviseur. Dès que E passe à zéro, la sortie S revient immédiatement à 0V.

En intercalant ce montage au niveau de la sortie SQ, le CPU ne voit plus la présence d'une émission continue, mais celle d'une émission qui s'arrêtent périodiquement. Cet arrêt de 40 ms est suffisant pour passer au pas suivant.

C'est le choix des composants R1, R2 et C qui permet d'obtenir les constantes de temps recherchées ($R1 = 1 \text{ M}\Omega$, $R2 = 10 \text{ k}\Omega$, $C = 4,7 \text{ }\mu\text{F}$).

Pour C nous avons utilisé un condensateur goutte au tartare, surtout pour des raisons d'encombrement, mais il est





coquille inférieure, il est préférable de sortir le connecteur relié au haut-parleur. Derrière la face avant, se trouvent deux cartes. Celle située sous le récepteur (carte PLL) est facilement reconnaissable par le condensateur de 0,47 Farad (1F sur les premiers modèles) qui assure l'alimentation de secours des mémoires.

La carte située sur le récepteur (carte principale) porte tous les circuits de réception, démodulation et amplification. C'est sur cette carte que se situent les éléments décrits sur la figure 1. Les liaisons sont réalisées par une série de connecteurs marqués J2 (6 fils : réglage sur squelch et du volume) J3 (4 fils) et J4 (7 fils) (voir figure 4).

Le faisceau qui part de J4 va sur le connecteur 16 broches en sortie arrière. Pour l'installation du montage, la place disponible est la plus grande située sous le récepteur, à côté de la carte PLL. On

possible d'utiliser un condensateur chimique classique.

La broche 4 du 555 commande ou inhibe le fonctionnement de l'astable. Le seuil est de 0,7 V (valeur typique). Le pont diviseur R3-R4 permet d'adapter le niveau du signal de SQ (niveau haut 6V, niveau bas 0,6 V en sortie ouverte). R3 et R4 sont des résistances de 10 kΩ. Avec ce pont diviseur, on obtient 0,9 V en niveau haut et 0,3 V en niveau bas, ce qui encadre bien le seuil de 0,7 V.

Quant à R5 (4,7 kΩ), elle sert juste à limiter le courant de sortie du montage. Le coût de l'ensemble des composants est très réduit : inférieur à une dizaine de francs. Ce n'est vraiment pas ruineux !

INSTALLATION

La réalisation d'une plaquette de circuit imprimé est très facile. Pour les prototypes, le montage a été réalisé sur un bout de plaquette préperforée. Quatre fils sortent du système : l'alimentation (6 V), la masse, l'entrée (E) et la sortie (S).

Pour l'installation, il faut démonter les deux coquilles du boîtier. Dans la

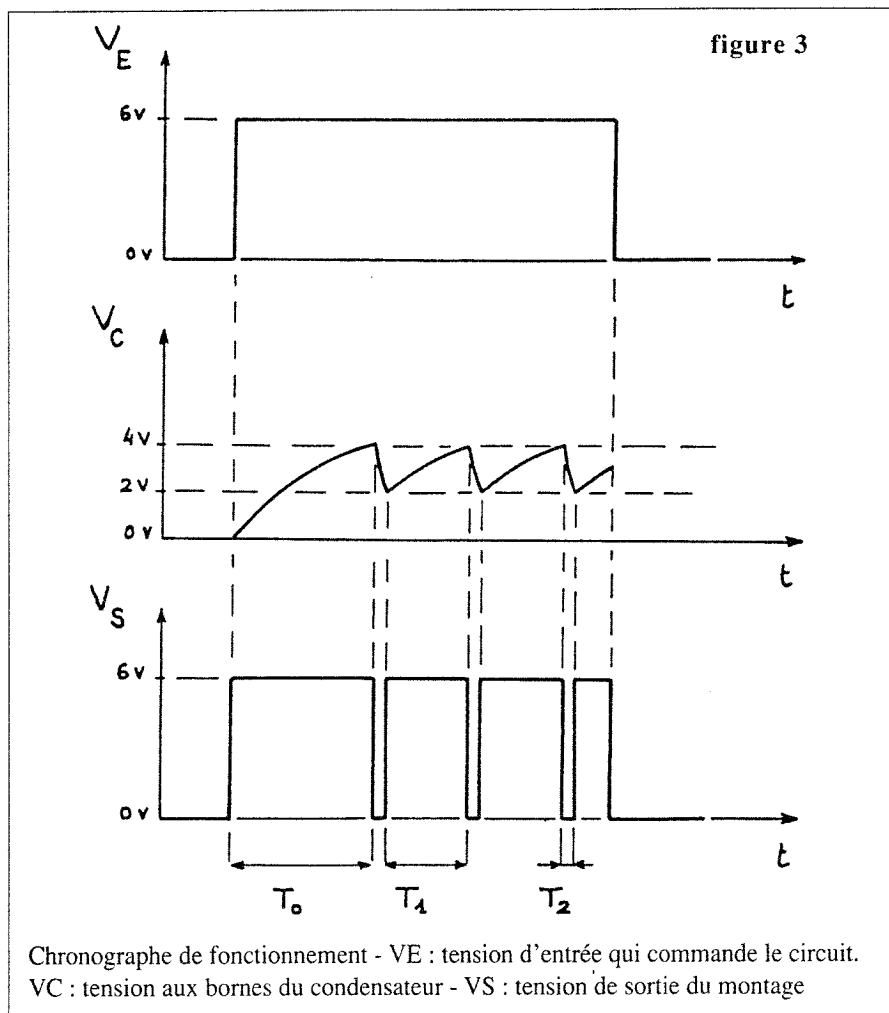
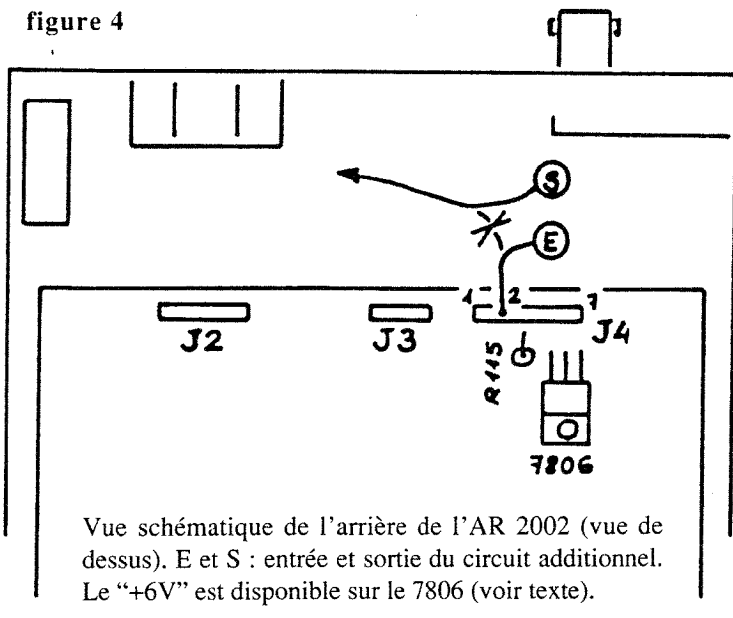


figure 4



peut par exemple la fixer verticalement sur la ceinture métallique.

La sortie SQ se situe sur la broche 2 du connecteur J4 (fil bleu). Pour intercaler le circuit additionnel, il faut couper ce fil et relier l'entrée E du montage côté connecteur J4 et la sortie S coté connecteur 16 broches.

pour alimenter le montage, il faut la tension 6V et la masse. Pour le "+6V", il suffit de souder un fil sur la patte du 7806 la plus proche de la résistance R115 (figure 4). Le "+6V" est aussi disponible en J4-1 (fil rouge).

Quant à la masse, elle est sur la ceinture métallique extérieure. Le montage est alimenté directement par l'alimentation du récepteur, mais sa consommation est faible. Le système doit fonctionner dès la mise en route de l'AR 2002.

On peut vérifier le fonctionnement du montage sur le connecteur 16 broches de la face arrière. La broche 1 est repérée par un triangle. Le signal de SQ est disponible sur la broche 4 ; on peut vérifier la forme des signaux Vs de la figure 3 quand le récepteur est modifié. La broche 8 est à la masse. Signalons que le "+6 V" est disponible sur la broche 6, et que le niveau du CAG sort sur la 5, ce qui permet d'ajouter un S-mètre extérieur...

ESSAIS

Le montage reste toujours en fonctionnement à l'intérieur du récepteur.

En mode balayage de bande ("SEARCH"), le récepteur s'arrête maintenant 6 secondes sur une porteuse continue, puis poursuit son balayage. Si le pas est réduit, 5 kHz par exemple, un signal permanent peut être entendu sur plusieurs fréquences consécutives ; le récepteur s'arrêtera 6 s sur la première, puis 4 s sur les suivantes. Si le signal disparaît, le balayage reprend immédiatement.

Toujours dans ce mode, si on souhaite arrêter le balayage pour rester sur la fréquence reçue, il suffit d'enclencher la fonction "DELAY" et le récepteur restera sur la même fréquence aussi longtemps que l'émission durera. C'est le mode de balayage d'origine. En supprimant la fonction DELAY, on repasse au mode de balayage avec arrêt temporaire sur porteuse que nous venons d'ajouter. La touche DELAY qui permet de sélectionner le mode de balayage est très facilement accessible sur la ligne de touches inférieure du pupitre de commande.

La fonction DELAY permet d'attendre 2 secondes après la fin du message. Elle permet d'entendre les deux correspondants quand ils sont "en alternat" sur la

même fréquence. Comme la période de remise à zéro ($T_2 = 40$ ms) est inférieure à ce délai, ces impulsions ne sont pas prises en compte et le balayage reste arrêté.

En mode balayage de mémoires (SCAN), on peut aussi avoir les deux types de fonctionnement, toujours commandé par la fonction DELAY :

- avec le délai de 2 secondes, le récepteur attend la fin de chaque message avant de répartir ; c'est le mode de balayage d'origine.

- sans la fonction DELAY, le scanner s'arrête 6 secondes sur chaque fréquence occupée, puis repart. Il est ainsi possible de surveiller plusieurs fréquences en même temps sans avoir le récepteur bloqué par une discussion un peu longue. Mais si vous voulez bloquer le balayage en cours de fonctionnement, il suffit de remettre la fonction DELAY.

CONCLUSION

Avec ce montage très simple à réaliser et très facile à ajouter à l'AR 2002, vous augmenterez les possibilités de ce récepteur en ajoutant le balayage avec arrêt temporaire sur les fréquences occupées. Ce scanner haut de gamme devient alors encore plus performant pour la recherche de fréquence ou pour la surveillance de bande.

Comme le balayage de beaucoup de scanners fonctionne comme celui de l'AR 2002, le même type de montage doit certainement pouvoir être adapté sur d'autres récepteurs...

COMPOSANTS

IC : NE 555 (ou équivalent : CA 555, LM 555 MC 555, etc...)

C : 4,7 μ F

R1 : 1 M Ω

R2, R3, R4 : 10 k Ω

R5 : 4,7 k Ω