

# RECEPTEUR F.M. 144-146 Mhz

Eveille J-Marc (F5RDH).

Le récepteur, utilise un circuit LSI (Large Scale Intégration) de chez MOTOROLA. Ce circuit, de par ses fonctions internes, permet de réaliser un récepteur F.M. bande étroite à double changement de fréquence pouvant aller jusqu'à 200 Mhz avec très peu de composants externes. L'avantage par rapport à des montages mettant en oeuvre plusieurs circuits intégrés traditionnels, est liés à la fiabilité, la reproductibilité, la facilité de mise en route, et surtout le faible coût de l'ensemble. Le récepteur que nous vous proposons, permet l'écoute des fréquences amateurs comprises entre 144 et 146 Mhz. Ce montage est à la portée des débutants, mais méfiez vous par la simplicité de ce récepteur, car celui-ci se targue de fonctionner à merveille.

## **Etude du schémas de principe:**

Le signal d' entrée issu de l' antenne traverse le circuit accordé composé de C2 et L3. Le drain de T1 est chargé par un double filtre de bande. Le premier est constitué autour de L4 et C3. Il est protégé contre les oscillations parasites par la résistance R3. Ce filtre est couplé par la capacité C4 de 1,5 pF au deuxième filtre, C6 et L5, qui est lui même couplé capacitivement par C7 au circuit MC3362. Le réseau R1, R2, ajuste la tension de la grille 2 de T1.

Le MC3362 est utilisé dans notre application de manière asymétrique. Les signaux issu de l' étage d' entrée arrivent sur la broche 24. La broche 1 est reliée à la masse par le condensateur C25, ce qui permet d' aiguiller à la masse les courants de Haute fréquence. L' oscillateur local que l' on retrouve sur les broches 21 et 22, est constitué par le circuit L2, C9 et de la varicap intégrée au MC3362. La capacité de cette varicap varie suivant la tension qui lui est appliquée sur la broche 23 par le diviseur de tension formé de AJ1, P1, D1, D2, et D3. Les trois diodes définissent la tension basse, environ 1,55 V et AJ1 fixe le potentiel aux bornes de P1, qui dans notre cas sera de 2,43 V pour couvrir la plage de 2 Mhz (144 à 146 Mhz). P1 permet de faire varier la tension entre ces deux plages et donc de changer la fréquence de l' oscillateur local. La résistance R4 augmente les courants collecteurs et assure un fonctionnement stable. La première FI de 10,7 Mhz est disponible sur la broche 19 du CI. La réjection entre les signaux d' entrée et de sortie du premier mélangeur atteint 40 dB. Cette FI traverse un filtre céramique F1. Les impédances de ce filtre correspondent à celles des broches 17 et 19 du MC3362 et ne nécessitent aucune adaptation. La broche 17 va sur le deuxième mélangeur. Les broches 3 et 4 donnent accès au transistor du deuxième oscillateur, la fréquence de celui-ci est fixée par un quartz, Q1, de 10,245 Mhz. Ce quartz travaille en résonance parallèle avec une charge de 30pF dans un oscillateur colpitts. La translation de cette fréquence avec la première FI de 10,7 Mhz nous donne la seconde FI de 455 Khz.

Les broches 6 et 18 qui sont reliées à l' alimentation, sont découplées par des condensateurs, pour que les courants HF et FI rejoignent la masse. La seconde FI est envoyée par la broche 5 sur le filtre F2, qui est centré sur 455 Khz dans une bande de 15 Khz. Les broches 5, 6 et 7 ne demandent aucune adaptation d' impédance avec le filtre. Les signaux issus de ce filtre, rentrent dans le premier étage amplificateur/limiteur moyenne fréquence. La sortie des étages limiteurs attaque le circuit L1, R11 qui met en quadrature les deux signaux FI. Il en résulte la tension basse fréquence. Cette BF est disponible sur la broche 13 avec une amplitude maximale de 200 mV crête à crête. Un système de squelch économique est réalisé avec le transistor T2 qui vient commander le circuit BF U2, en tout ou rien, par la broche 8 du LM386. La conduction ou la saturation de ce transistor provient de la broche 11 du MC3362.

La sortie de U2 est stabilisée par un système appelé "filtre de boucherôt", formé de R8 et C18. L' entrée et la sortie sont découplées en continu, respectivement par C13 et C17. La commande de volume est réalisé sur l' entrée du circuit U2 par le potentiomètre P3.

L' alimentation du circuit est de 5 V, fournie par U3. Ce régulateur alimente le MOSFET T1, ainsi que le MC3362, U1. La partie BF quant à elle est directement alimentée en 12 V.

### **Montage:**

Le montage de ce récepteur ne pose pas trop de problèmes. Il peut être réalisé par des débutants soigneux. La partie délicate des bobinages, a été totalement résolue sur ce montage. En effet nous utilisons des bobinages Néosid du commerce "prêt à l' emploi".

La C.A.O étant très compact, il faudra néanmoins veiller à ne pas faire de courts-circuits lors des opérations de soudure.

- Commencez par mettre en place le régulateur U3. Celui-ci sera vissé sur le circuit imprimé avant soudure.
- Montez toutes les résistances R1 à R13.
- Montez les deux starps.
- Soudez sur le circuit les diodes D1, D2, et D3 en respectant leur polarité.
- Mettez en place tous les condensateurs céramiques et LCC.
- Soudez les deux filtres F1 et F2.
- Montez le MC3362, U1, et le LM386, U2.
- Mettez en place AJ1.
- Montez tous les bobinages L1 à L5. Veillez à ce que les capots soient bien soudés.
- Soudez le quartz Q1, et le transistor T2.
- Montez tous les condensateurs chimiques en respectant leur polarité.
- Mettez en place le transistor T1. Celui-ci devra être calé dans le trou prévu à cet effet, les pattes étant repliées vers la partie soudure.
- reliez P1, P2, et P3 au circuit à l' aide de fils de câblage.

Vérifiez une dernière fois la valeur de tous les composants, et l' état de vos soudures. Si tout est OK, vous pouvez passer aux réglages.

## Réglage du récepteur:

Pour régler ce récepteur, vous n' aurez pas besoin de matériel spécial. En effet dans le pire des cas un multimètre et un émetteur couvrant de 144 à 146 Mhz, suffisent largement. Pour les personnes mieux équipées, un générateur et un fréquencemètre seront un plus. Si vous ne possédez ni l' un ni l' autre, contactez le secrétariat du R.E.F UNION qui se fera un plaisir de vous donner l' adresse du radio club le plus proche de chez vous.

Ce montage doit fonctionner du premier coup si vous avez été soigneux, ce qui est en partie dû à l' absence de bobinage à réaliser soit même.

Pour commencer, branchez le montage à une alimentation délivrant 9 V, en passant par le multimètre en position milliampèremètre. Mettez sous tension. Le courant du montage doit se situer entre 28 et 35 mA. Vérifiez sur le drain de T1 que vous trouvez une tension d' environ 4,8 V. Vérifiez ensuite sur les broches 6 et 18 de U1 que la tension mesurée, est de 5 V. Vérifiez ensuite sur la broche 6 de U2 que vous avez une tension égale à Vcc. Ceci étant fait, coupez l' alimentation. Branchez le haut-parleur, mettez tous les noyaux des bobinages à mi-course et raccordez une antenne au montage. Remettez sous tension. Jouez sur le potentiomètre de squelch P2 de façon à entendre le souffle dans le haut-parleur. En jouant sur P3, ramenez le niveau de ce souffle à un seuil acceptable. Tournez P1 à fond vers la gauche. Placez le multimètre sur la broche 23 de U1. Tournez l' ajustable AJ1 jusqu' à obtenir très précisément 2,43 V. Refermez P1 à fond vers la droite, et la tension lue sur le voltmètre doit passer à environ 1,55 V.

Tournez le noyau du transformateur FI L1, de façon à avoir le souffle maximum dans le haut parleur. Ce réglage sera affiné ultérieurement.

Mettez votre émetteur ou votre générateur sur 146 Mhz. Tournez P1 de façon à lire sur la broche 23 de U1 à l' aide du voltmètre, 2,28 V très précisément. Jouez sur le noyau de L2 jusqu' à obtenir le signal HF de 146 Mhz. (le souffle dans le Haut parleur doit laisser place à une porteuse voir à du larsen). En tournant P1 de façon à lire 1,78 V sur la broche 23 de U1, et en changeant la fréquence du générateur ou de votre émetteur sur 144 Mhz, vous ne devriez plus avoir à retoucher votre oscillateur. Il ne reste plus qu' à régler l' étage d' entrée. Débranchez l' antenne de votre récepteur. Réglez la fréquence de votre générateur ou émetteur sur 145 Mhz (milieu de bande), en atténuant au maximum. Cherchez le signal à l' aide de P1. Jouez sur les noyaux de L3, L4 et L5 jusqu' à obtenir le signal le plus fort, ou au meilleur rapport signal / bruit. Vous peaufinerez ces réglages lorsque vous écouterez une station faible. Votre récepteur est réglé, il ne reste plus qu' à retoucher le pot FI L1, en vous mettant sur une station, et en tournant le pot de façon à avoir le signal le plus fort sans distorsion. Pour ceux qui possèdent un oscilloscope, tournez le noyau de façon à avoir la plus belle sinusoïde.

Il ne reste plus qu' à vérifier que le squelch fonctionne et à faire jouer votre imagination, afin de donner à votre récepteur une touche personnelle en le montant dans un boîtier, et de passer du bon temps à écouter le trafic OM sur la bande des 2 Mètres.

## Liste des composants:

### Condensateurs:

C1, C5, C8, C11, C26	10 nF
C2, C6	3,3 pF
C3	4,7 pF
C4	1,5 pF
C7	5,6 pF
C9	12 pF
C10, C18, C20, C21, C22	100 nF
C12, C13	1 uF 25V radial
C14	10 uF 25V radial
C15, C16, C17	100 uF 25V radial
C19	22 uF 25V radial
C23	56 pF
C24	120 pF
C25	1 nF

### Résistances 1/4 watt:

R1, R11	47 K (jaune, violet, orange)
R2, R6, R12	100 K (marron, noir, jaune)
R3	47 (jaune, violet, noir)
R4	4,7 K (jaune, violet, rouge)
R5, R9, R10, R13	10 K (marron, noir, orange)
R7	2,2 K (rouge, rouge, rouge)
R8	10 (marron, noir)
AJ1	10 K ajustable horizontal

### Semi-conducteurs:

D1, D2, D3	1N4148
T1	BF981
T2	BC547
U1	MC3362P
U2	LM386
U3	LM7805

### Divers:

F1	SFE10,7MJA10A (murata)
F2	CFU455E2 (murata)
L1	Pot FI 455 Khz 7x7
L2	Pot Néosid 5033-10
L3, L4, L5	Pots Néosid 5061-00
Q1	Quartz 10,245 Mhz
P1	Potentiomètre 10 K multitours
P2	Potentiomètre 100 K linéaire
P3	Potentiomètre 10 K logarithmique