



récepteur pour la bande des 80 mètres



Nous osons penser que le montage faisant l'objet de cet article viendra combler un manque, flagrant, dans ce que les anglais appellent « The DIY Electronics », ce DIY signifiant **Do It Yourself**, l'électronique de réalisation personnelle si chère à Elektor. Oublions notre ordinateur pour un soir et construisons un récepteur Ondes Courtes. Le récepteur CW/SSB pour la bande des 80 mètres peut se targuer, en dépit de sa simplicité, d'excellentes performances, pour peu qu'il soit doté d'une antenne correcte et, ce qui a également son importance, d'une bonne terre.

Par le passé, la quasi-totalité – pour quoi d'ailleurs ne pas dire tous – des magazines pour radio-amateurs, proposaient des plans de construction appelés *blueprints*. Ils devaient leur dénomination au fait qu'ils étaient pré-

projet: E. Edwards, GW8LJJ

sentés sur un feuillet détachable de couleur bleu, comme l'étaient les plans proposés, il y a quelques lustres, par un architecte lors de la construction d'une maison. Bien que les plans de réalisation aient changé de couleur, ils continuent de susciter un intérêt soutenu, la réalisation personnelle d'un récepteur étant un sujet toujours fort prisé. S'il est fréquent de rencontrer des réalisations à base de composants spécialisés et de bobinages du commerce, rares sont cependant les montages à construire à partir de composants de surplus.

L'approche que nous vous proposons est du type à réaction. Le réglage du circuit est tel qu'il se met tout juste à osciller lorsqu'il est sa sensibilité maximale. Il ne faut guère plus de quelques minutes d'entraînement avant d'avoir, pour une promenade sur la bande, le « contrôle » de ce réglage.

La bande choisie est celle des 80 m (3,5 MHz) car elle permet de se mettre à l'écoute de radio-amateurs trafiquant, tant en mode local et qu'en DX (grande distance). Le choix de l'écoute de radio-amateurs sur cette bande repose sur le fait que, sur cette bande, et sur le reste des bandes en Ondes Courtes, les radio-amateurs trafiquent en BLU (Bande Latérale Unique = SSB pour *Single Side Band*) et en code Morse (CW = *Continuous Wave* = onde entretenue). Le présent récepteur est particulièrement bien équipé pour capter ces 2 types d'émissions.

Il nous faudra, pour commencer, un boîtier quelconque, dans lequel prendra place le récepteur. L'auteur a, pour sa part, utilisé 2 petits coffrets, l'un pour l'électronique du récepteur, l'autre pour le haut-parleur, mais rien n'interdit non

plus de les mettre tous deux dans le même boîtier, l'essentiel est qu'il(s) soi(en)t solides, la stabilité étant, pour tout équipement radio, d'une importance vitale. Il n'est pas question de l'abriter dans une boîte à chaussures !

LE CONCEPT DE BASE

Comme nous le disions dans l'introduction, ce récepteur est du type à réaction (*regenerative*), principe utilisé dans les postes radio plus anciens basés sur une commande de réaction. Le principe consiste à réinjecter une partie du signal de sortie à l'entrée pour lui faire subir une nouvelle amplification, ce processus étant répétitif. L'importance de cette réinjection positive (*feedback*) est commandée par un potentiomètre de « réaction » pour amener le système au bord de l'oscillation. Les signaux captés présentant des niveaux variables à l'entrée du récepteur, (de l'ordre des microvolts il est vrai), ce sont eux en fait qui commandent l'activité de l'oscillateur. C'est ainsi que nous pouvons capter des signaux BLU et Morse avec une bonne sensibilité.

La commande de la sensibilité pourra se faire par un organe de syntonisation à mouvement très progressif, voire par le biais d'un condensateur d'accord variable pris en parallèle avec le système d'accord primaire pour fournir ce que l'on appelle un étalement de bande (*bandspread*) pour un accord fin. Le dispositif d'accord que j'avais utilisé sur l'un de mes prototypes, dit l'auteur, était dérivé d'un ancien ondemètre (fréquence-mètre à lecture directe gradué en longueurs d'onde). Il possédait un condensateur d'accord convenable et un cadran d'accord à mouvement très lent. Un autre prototype utilisait un condensateur d'accord principal de 150 pF et un condensateur d'accord d'une capacité moindre, quelque 30 pF, pour la commande de l'étalement de bande. On pourra réaliser un 150 pF à partir d'un condensateur d'accord standard dont on enlèvera quelques-uns des plateaux. Ceux-ci sont, en règle générale, montés à chaud sur l'axe principal et se laissent enlever à l'aide de bonnes pinces et d'un rien de force brute. Jouez au dentiste en enlevant les

plateaux excédentaires ! On pourra garder 5 ou 6 plateaux de manière à réaliser une commande de syntonisation utilisable. On pourra bien évidemment acheter un condensateur de syntonisation dans le commerce, mais il pourra coûter cher vu que les fabricants de récepteurs ne les utilisent plus guère. Jetez un coup d'oeil dans les magasins de surplus pour y dénicher un condensateur de syntonisation convenable, voire faites les marchés aux puces pour trouver un vieux poste qui pourrait en posséder un, à condition cependant qu'il ne soit pas trop cher. On utilise également un condensateur d'accord pris en série avec l'antenne (à isoler par rapport au panneau avant). Cette commande sert à induire une dissymétrie à l'entrée pour ainsi atténuer les signaux forts en vue d'éviter une surmodulation. Vous aurez vite fait de vous rendre compte de la sensibilité de ce petit récepteur et ne manquez pas de jouer quelque peu pour atténuer l'antenne.

pour ainsi atténuer les signaux forts en vue d'éviter une surmodulation. Vous aurez vite fait de vous rendre compte de la sensibilité de ce petit récepteur et ne manquez pas de jouer quelque peu pour atténuer l'antenne.

LE SCHÉMA

L'électronique représenté en figure 1 repose sur un oscillateur de Clapp où la polarisation de base du transistor de l'oscillateur est ajustée par le potentiomètre de « réaction », P1. La syntonisation se fait par le biais d'un condensateur variable ou d'un ajustable pris en série avec l'extrémité inférieure de L2, l'enroulement secondaire monté sur le mandrin du bobinage. La majorité d'entre vous utilisera probablement l'un ou l'autre condensateur d'accord récupéré sur un poste radio (avec ou sans étagement de bande, cf. plus haut), aussi avons-nous prévu sur le circuit un ajustable de 25 pF, C4, et un condensateur parallèle, C3, en vue de vous simplifier et la vie et les premiers essais.

En raison des variations extrêmes de gain produites par les signaux captés, la tension de collecteur de l'oscillateur accordé constitue en fait le signal démodulé. Il est dérivé à l'aide d'un condensateur, C9, et appliqué à T2 qui fait office de préamplificateur audio. On trouve ensuite une commande de volume, P2. L'étage de sortie audio prend la forme d'un LM386, IC1. Le choix s'est porté sur ce composant en raison de son universalité et de son faible prix. Le LM386 est doté à sa sortie du classique réseau de Boucherot destiné à prévenir les oscillations et constitué ici par C16/R11. Le schéma comporte la mention des tensions mesurées, sur le prototype, en diffé-

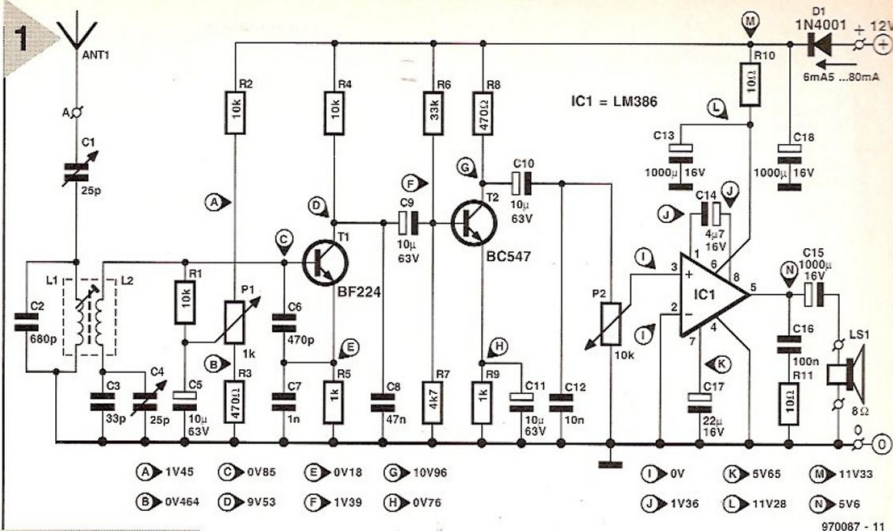


Figure 1. L'électronique de notre récepteur Morse/BLU à réaction pour la réception de la bande radio-amateur des 80 mètres.

rents endroits importants du circuit.

LA RÉALISATION

L'ensemble de l'électronique prend place sur une platine dont on retrouve, en figure 2, la sérigraphie de l'implantation des composants et le dessin des pistes. La mise en place des composants ne comporte pas la moindre difficulté si l'on respecte la liste des composants et la sérigraphie. Il vous faudra réaliser vous-même le circuit imprimé.

Le seul composant que vous ayez à fabriquer vous-même est le double bobinage L1-L2. La figure 3 vous montre les différentes pièces constituant le bobinage 10A1 (de Neosid). L1 est constituée de 15 spires serrées de fil de cuivre émaillé de 0,1 mm de diamètre (SWG40), bobinées sur le bas du mandrin. Bien que le second enroulement soit fait du même type de fil de cuivre, L2 est constituée de 2 couches : la couche du dessous comporte 40 spires, la couche supérieure en comportant 20. L2 est bobinée sur la partie supérieure du mandrin 10A1. Vu sa faible section, ce fil est relativement frêle et mérite d'être traité avec précaution. Il ne faudra pas oublier de débarrasser les extrémités (5 mm) du fil de son émail avant de les pré-tamer; on pourra le faire au papier de verre ou à l'aide d'un cutter acéré. On vérifiera la continuité des selfs au niveau des broches de la carcasse à picots en s'aidant du schéma et du dessin de platine pour leur identification. On s'assurera également de l'absence de court-circuit entre l'une des selfs et le blindage du bobinage. On comparera les bobinages réalisés à ceux de notre prototype dont on retrouve une photo en figure 4.

Si vous n'êtes pas en mesure de fabriquer votre propre platine il reste la solu-

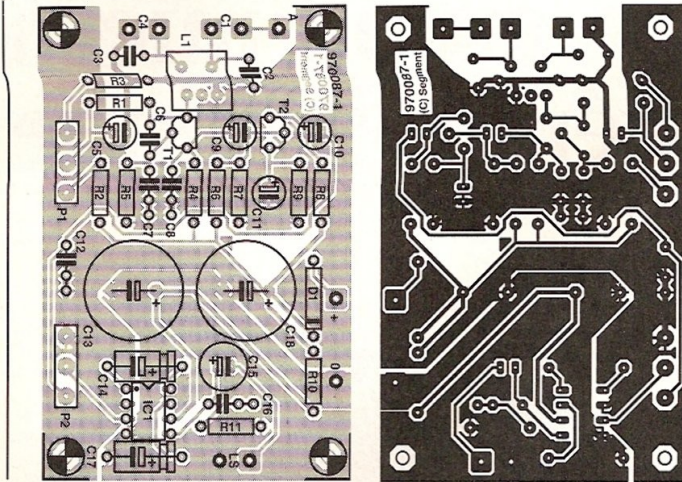
tion platine d'expérimentation à pastilles. L'auteur a d'ailleurs développé son prototype de cette façon, mais en l'utilisant, pastilles tournées vers le haut. Après placement du composant sur les pistes à l'endroit requis il élimine la cuivre excédentaire. Les connexions des composants ne traversent pas la platine mais viennent s'asseoir sur les pistes, solution permettant de réduire au strict nécessaire la longueur des connexions. La face d'epoxy est collée sur un plan de masse de cuivre. Il est important, avec les montages HF, de veiller à ce que la capacité parasite soit réduite au minimum. L'un des moyens d'y arriver consiste à placer l'ensemble du circuit sur une surface, telle qu'une platine recouverte de cuivre, mise à la terre. Les connexions des composants doivent être aussi courtes que possible, voire inexistantes, sachant qu'elles peuvent faire office, aux fréquences élevées en particulier, de circuit accordé. Bien que, vu les fréquences concernées ici, ces précautions n'aient rien de critique, il est bon de prendre de bonnes habitudes en la matière.

On applique le 12 V et l'on connecte également, au circuit, l'antenne, à la terre ô combien importante. En cas d'utilisation, en tant que commande de syntonisation (grossière), d'une commande de définition de bande, on mettra cette dernière à mi-course. Si vous disposez d'un système d'entraînement pour le condensateur de syntonisation principal, il est fort probable que vous puissiez vous passer de condensateur d'étalement de bande (ce condensateur étant monté directement sur le condensateur d'accord principal). On positionnera également à mi-course le condensateur d'accord de l'antenne, l'ajustable C1 dans le cas présent.

Si vous avez à votre disposition un générateur de signal ou un ondemètre à absorption (*grid dip*) vous pourrez « aligner » le bobinage sur le milieu de

Figure 2. Dessin des pistes et représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine dessinée à l'intention de cette réalisation. Le plan de masse étendu fournit, là où cela est nécessaire, un découplage efficace des signaux HF, donnant ainsi sa stabilité au récepteur.

2



la bande, c'est-à-dire à 3,65 MHz environ, l'alignement critique étant réalisé par le biais du bobinage et des condensateurs. On ne mettra pas encore le récepteur en fonction. On couplera le générateur de signal à l'entrée du récepteur en effectuant quelques boucles autour de la carcasse de la self. On positionne C4 à proximité de son minimum et on joue sur le noyau du bobinage pour obtenir la réception du signal de test la meilleure. On pourra mesurer le niveau du signal par connexion d'une sonde d'oscilloscope 10:1 (charge <math>< 15 \text{ pF}</math>) sur le côté « chaud » de C4. On joue alternativement sur le noyau et sur C4 jusqu'à l'obtention du niveau de signal maximal. Dans cette position L1 et C2 sont accordées très exactement sur le centre de la bande.

Si vous disposez déjà d'un récepteur

ondes courtes vous pourrez vous en servir pour savoir, par comparaison, où vous vous trouvez. Il ne faudra pas, si vous ne disposez d'aucun de ces appareils, désespérer. C'est en forgeant que l'on devient forgeron. Il vous faudra faire vos premières armes expérimentalement. Rappelez-vous cependant, qu'en raison de la propagation des ondes radio, la bande des 80 m ne prend vie qu'après le coucher du soleil et que la réception est, normalement, meilleure en hiver. On placera le potentiomètre de réaction à mi-chemin lui aussi. Après connexion des différents « accessoires » on joue doucement sur ce potentiomètre jusqu'à ce que l'on observe une faible oscillation. On joue ensuite sur la commande de syntonisation principale tout en gardant la réaction au bord de l'oscillation. En cas de détection de signal on ajuste l'étalement de bande (réglage fin s'il existe), l'accord d'antenne et la réaction, jusqu'à ce que le signal devienne un plaisir auditif. Il vous faudra probablement ajuster la commande de volume en conséquence. Après un rien de pratique vous serez surpris de constater les étonnantes performances de ce petit montage.

EN CONCLUSION

Prenez votre « pied » à la réalisation de ce petit récepteur et jouissez des heures entières à « surfer » sur la bande des 80 m. Les éléments importants sont stabilité et connexions de composants courtes. Le reste est une affaire de patience, pour apprendre à connaître ce récepteur, quelques minutes au plus... On pourra expérimenter en jouant sur le nombre de spires des bobinages, mais il faudra

Liste des composants

Résistances :

R1, R2, R4 = 10 k Ω
 R5, R9 = 1 k Ω
 R6 = 33 k Ω
 R7 = 4k Ω
 R3, R8 = 470 Ω
 R10, R11 = 10 Ω
 P1 = 1 k Ω linéaire
 P2 = 10 k Ω logarithmique

Condensateurs :

C1, C4 = ajustable ou condensateur d'accord 25 pF
 C2 = 680 pF
 C3 = 33 pF
 C5, C9 à C11 = 10 $\mu\text{F}/63 \text{ V}$
 C6 = 470 pF
 C7 = 1 nF
 C8 = 47 nF
 C12 = 10 nF
 C13, C18 = 1 000 $\mu\text{F}/16 \text{ V}$ radial
 C14 = 4 $\mu\text{F}/16 \text{ V}$
 C15 = 100 $\mu\text{F}/16 \text{ V}$
 C16 = 100 nF
 C17 = 22 $\mu\text{F}/16 \text{ V}$

Bobines :

L1 = Neosid 10A1 (point marron sur le mandrin)

Semi-conducteurs :

D1 = 1N4001
 T1 = BF224 ou BF494
 T2 = BC547B
 IC1 = LM386

Divers :

LSP1 = mini-haut-parleur 8 $\Omega/1 \text{ W}$

respecter le rapport entre les enroulements. Bonne syntonisation.

970087-1

3

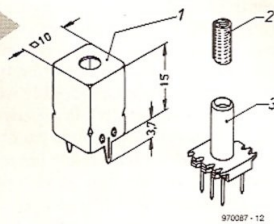


Figure 3. Voici les parties composant un bobinage 10A1 de Neosid. (1) le blindage, (2) le noyau de ferrite, (3) la carcasse à picots.

4

Figure 4. Vue rapprochée du filtre de bande d'entrée L1-L2, terminé et monté sur la platine. Attention à ne pas surchauffer le fil de cuivre émaillé vu que la base de la carcasse en plastique a tendance à fondre, libérant les picots. Les enroulements sont « fixés » à l'aide de quelques gouttes de cire.

