

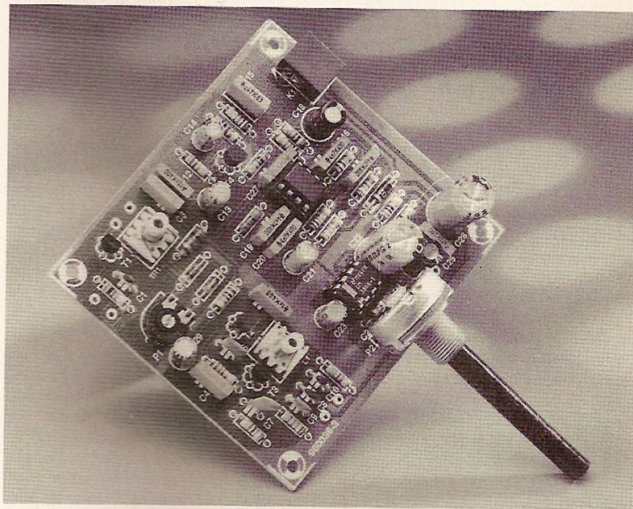


récepteur BLU/Morse

pour la bande des 20m

la conversion directe pour 3 sous

Le récepteur décrit dans le présent article est du type à conversion directe et destiné à l'écoute de la bande des 20 m, ou en nouvelle monnaie, celle des 14 MHz. Les composants utilisés n'ont rien d'exotique voire peuvent être dérivés de composants standard. L'idée à la base de cette réalisation est de construire un équipement radio à partir de composants dont dispose tout radio-amateur.



La bande radio-amateur des 20 m, de 14 à 14,350 MHz pour la région 1 de IARU, est fort intéressante pour l'écoute du trafic DX (à Distance X, c'est-à-dire inconnue) de jour. En période d'activité solaire importante cette bande est « ouverte » 24 heures sur 24 et le trafic y est important. Lorsque le soleil s'est calmé, cette bande reste utilisable pour des communications à moyenne distance de jour, de l'aube au crépuscule, ces périodes comprises. La fréquence maximale utilisable (MUF = *Maximum Usable Frequency*) n'atteignant et ne dépassant les 14 MHz qu'aux heures de midi en hiver, il faut tenir d'une zone de sautée (*skip area*) relativement large.

LE SCHÉMA

On peut avoir l'impression, à l'examen du schéma de la figure 1, d'un montage relativement complexe; on peut le subdiviser en 4 sous-ensembles.

La partie HF chargée de la réception du signal. Elle comporte à son tour de 2 sous-ensembles : l'amplificateur HF associé à un filtre, T1/L3/C2, et un VFO

(*Variable Frequency Oscillator* = oscillateur à fréquence variable), T3/L1/C11. Le filtre passe-bande centré sur IC1 sert au nettoyage du signal pour le rendre beaucoup plus agréable à l'écoute. Le 4^{ème} sous-ensemble essentiel est l'amplificateur audio basé sur un LM386 chargé d'amener le signal à un niveau lui permettant d'attaquer un haut-parleur.

Les inductances L1 et L3 sont de fabrication-maison, les 2 condensateurs de syntonisation du récepteur seront, de préférence, dérivés de condensateurs ayant au départ une valeur plus importante – nous reviendrons à ce sujet un peu plus loin.

Le signal capté par l'antenne attaque la source d'un amplificateur HF à FET, T1, configuré en grille commune (à la masse) de manière à représenter, pour l'antenne, une impédance faible. Le signal amplifié est accordé à la fréquence requise à l'aide de l'inductance L3 et du condensateur variable C2. Ce signal choisi est appliqué à une paire de diodes montées en mélangeur symétrique. L'autre signal utilisé pour le mélange arrive de l'oscillateur accordé

projet: E. Edwards GW8LJJ

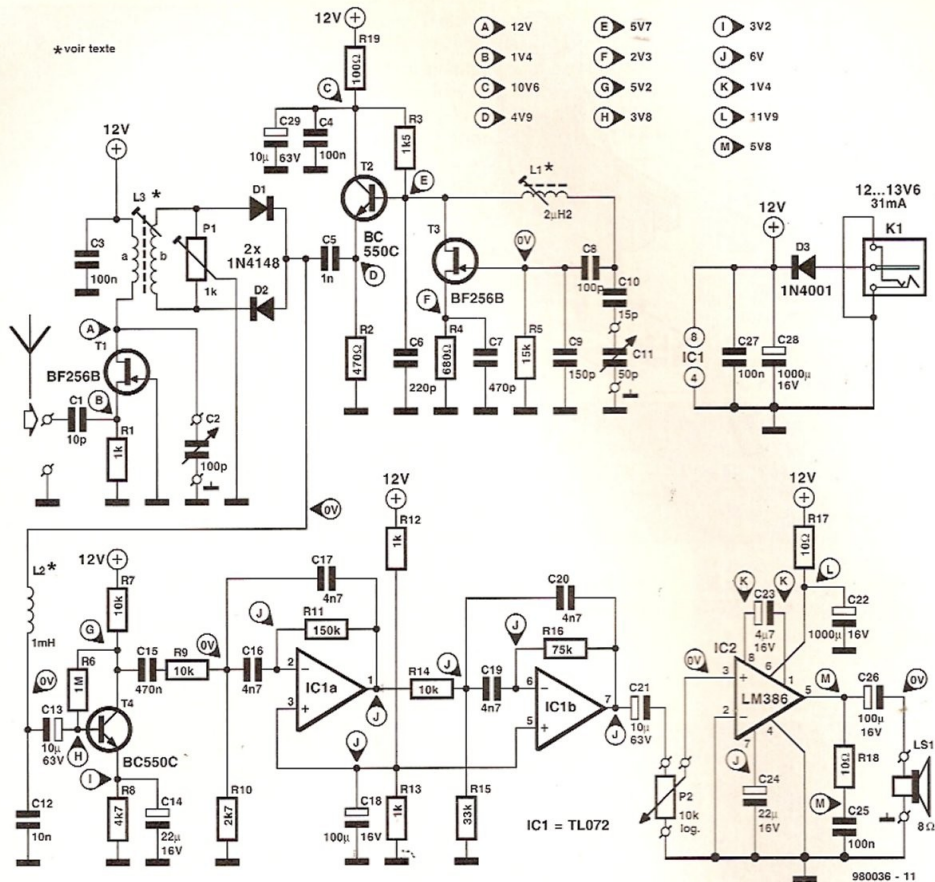


Figure 1. L'électronique du récepteur à conversion directe pour la bande radio-amateur des 20 m.

par L1 et C11. Ce signal est syntonisé à une fréquence très proche de celle du signal d'entrée HF. La différence est, en fait, la sortie audio résultante après filtrage adéquat. Le signal de sortie de l'oscillateur à FET est tamponné par un BC550C monté en émetteur-suiveur avant d'être appliqué aux diodes au niveau desquelles se fait le mélange au signal entrant.

Le signal disponible en aval des diodes de mélange, D1 et D2, commence par rencontrer une self de choc HF; L2, destinée à débarrasser le signal de sortie du mélangeur de sa composante HF, et permettant le passage du signal audio en direction du filtre passe-bande. On trouve, en parallèle sur L3b, un ajustable, P1, que l'on peut fort bien remplacer par un potentiomètre de bonne qualité monté sur la face avant et relié par du fil rigide. Il a pour fonction d'éliminer les stations AM. En l'absence de cette possibilité, l'entrée impromptue en scène de stations commerciales rendrait ce récepteur totalement inutilisable. Les domaines de ce récepteur sont la BLU (bande latérale unique dite SSB pour *Single Side Band* en anglais) et le Morse (CW pour *Continuous Wave*); l'auteur s'en est également servi pour la réception de fax amateur et de SSTV (*Slow-Scan TeleVision*, une activité très

populaire sur la bande des 20 m). Le filtre passe-bande (PBF) basé sur les amplificateurs opérationnels

IC1a et IC1b est accordé sur une fréquence centrale de quelque 2 kHz et possède une bande passante de 900 Hz. Il s'agit d'un Butterworth quadripôle. En principe, le filtre permet à un signal de 2 kHz de passer, dans les limites d'une bande de 900 Hz, jusqu'à l'amplificateur audio. On a, au cours de ce processus de filtrage, élimination de toutes les bandes de fréquence indésirables, les sifflements à haute fréquence que seul votre chien peut entendre et le ronflement basse-fréquence utilisable uniquement par un poste à tubes antique, y compris. Il élimine également le reste de signal HF. Le filtre fournit le gain tant indispensable à type de récepteur. Les types de filtres passifs d'une génération plus ancienne et basés sur des bobines et des condensateurs introduisent des pertes, ce qui explique le choix de cette approche aux avantages incontestables et faisant appel à des composants courants au prix abordable. Le signal de sortie filtré arrive à la borne supérieure de P2, la commande volume. Son cur-

seur attaque la broche 3 de l'amplificateur de sortie audio, un LM386. Un réseau RC de découplage de la tension d'alimentation, R17/C22, garantit au

LM386 une tension d'alimentation bien propre.

LA CONSTRUCTION

On devrait pouvoir trouver le condensateur variable de syntonisation de 100 pF, C2, sur l'un ou l'autre marché aux puces radio ou auprès d'un magasin spécialisé (le prix ne manquera pas de s'en ressentir). On peut également envisager d'utiliser un condensateur variable de 250 pF tel qu'on les trouve dans les vieux postes de radio, les générateurs de signaux, etc, voire essayer d'en trouver un sur un marché aux puces si le 100 pF s'avère inabordable. Les ailettes de ces condensateurs sont souvent serties sur l'axe de rotation; on pourra saisir l'une des ailettes intérieures avec une pince pliante solide et lui faire subir une torsion jusqu'à ce qu'elle lâche. Si elle ne veut pas lâcher il est fort probable qu'elle est soudée - encore que je n'en aie jamais rencontrées qui le soient. On enlève une ailette sur 2 jusqu'à ce qu'il n'en reste plus que la moitié. Si votre

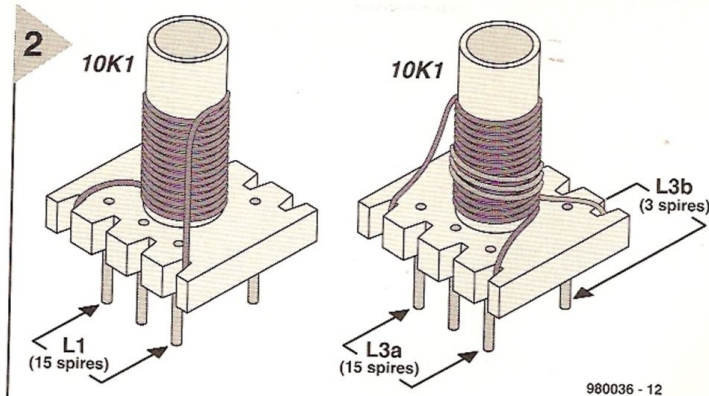


Figure 2. Vue éclatée des 2 inductances de fabrication-maison que comporte le récepteur.

condensateur est du type à cages multiples, c'est-à-dire qu'il comporte plusieurs sections d'ailettes il vous suffira d'éliminer les ailettes de l'une de ces sections. Véri-

fiez alors, si vous disposez d'un capacimètre, la valeur de la capacité. Il n'est pas impératif qu'elle soit exactement la capacité prévue, sachant que le noyau de poudre

Liste des composants

- Résistances :
- R1,R12,R13 = 1 k Ω
 - R2 = 470 Ω
 - R3 = 1k Ω 5
 - R4 = 680 Ω
 - R5 = 15 k Ω
 - R6 = 1 M Ω
 - R7,R9,R14 = 10 k Ω
 - R8 = 4k Ω 7
 - R10 = 2k Ω 7
 - R11 = 150 k Ω
 - R15 = 33 k Ω
 - R16 = 75 k Ω
 - R17,R18 = 10 Ω
 - R19 = ajustable horizontal 1 k Ω
 - P2 = potentiomètre log. 10 k Ω

- Condensateurs :
- C1 = 10 pF
 - C2 = condensateur variable ou ajustable 100 pF (cf. texte)
 - C3,C4,C25,C27 = 100 nF
 - C5 = 1 nF
 - C6 = 220 pF
 - C7 = 470 pF
 - C8 = 100 pF
 - C9 = 150 pF
 - C10 = 15 pF
 - C11 = condensateur variable ou ajustable 50 pF (cf. texte)
 - C12 = 10 nF
 - C13,C21,C29 = 10 μ F/63 V radial
 - C14 = 22 μ F/16V radial
 - C15 = 470 nF
 - C16,C17,C19,C20 = 4nF7
 - C18,C26 = 100 μ F/16 V radial
 - C22,C28 = 1 000 μ F/16 V radial
 - C23 = 4 μ F7/16 V radial
 - C24 = 22 μ F/16 V

- Inductances :
- L1 = 15 spires de fil de cuivre émaillé 28 SWG (0.2 mm de section) sur corps Neosid noyau d'assemblage 10K1 (noyau violet). alternatives : 10T1 (noyau jaune), 10F1 (noyau bleu)
 - L2 = self de choc 1m H (cf. texte)
 - L3 = primaire : 15 spires; secondaire 3 spires de fil de cuivre émaillé 28 SWG (0.2 mm de section) sur corps Neosid 10K1. alternatives : 10F1 et 10T1

- Semi-conducteurs :
- D1,D2 = 1N4148
 - D3 = 1N4001
 - T1,T3 = BF256B
 - T2,T4 = BC550C
 - IC1 = TL072CP (Texas Instruments)
 - IC2 = LM386N-1 (National Semiconductor)

- Divers :
- K1 = embase jack d'alimentation encartable

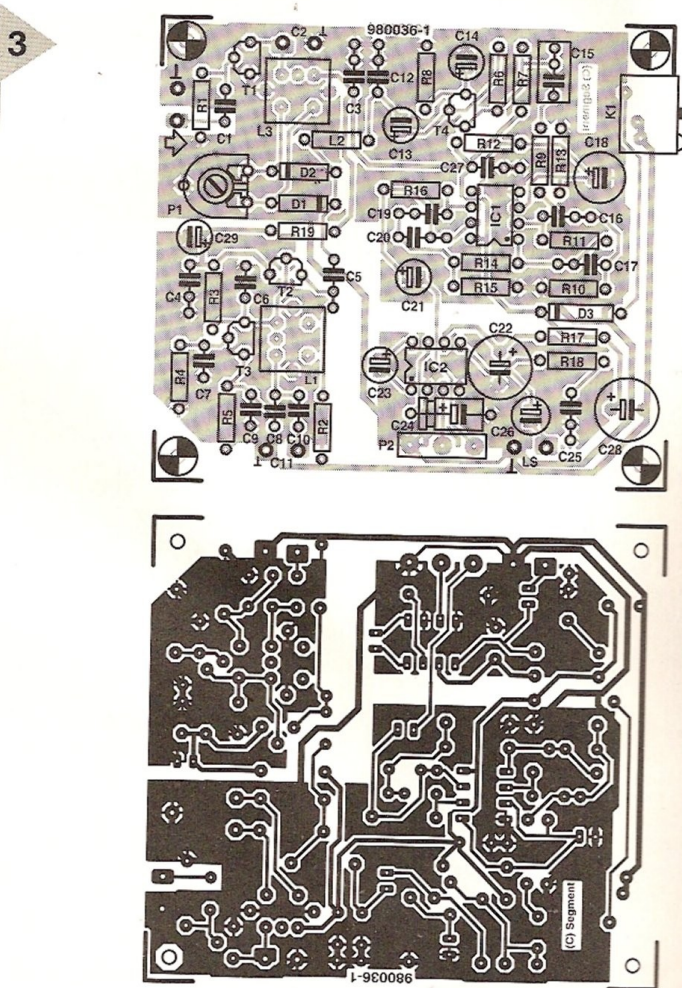


Figure 3. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants et du dessin des pistes de la platine simple face dessinée à l'intention de cette réalisation.

Une chevauchée fantastique... vers le néant ?

Nous ne sommes sans doute pas les seuls, à la Rédaction Internationale d'Elektor, à nous demander où fonce, à « tombeau ouvert », le monde du PC. Noël, avec son cortège de (nombreux) cadeaux (micro-informatiques) doit encore, à l'écriture de ces lignes, être fêté et déjà la lecture de magazines spécialisés en provenance de toute l'Europe sème le doute dans nos esprits. Le Père Noël a-t-il, lors de ses espiègleries, choisi le bon modèle d'ordinateur ? Le PC semble avoir suivi, au cours des quelque 2 lustres de son existence, une évolution dont la courbe présente une tendance exponentielle. Même les professionnels commencent à se demander si le PC ne va pas, dans ses métamorphoses à répétition, trop vite pour la majorité de humains. Il y a bien longtemps que tous les possesseurs d'un ordinateur personnel, « vieux » de plus d'un mois, savent que leur PC n'est « neuf » que tant qu'il se trouve encore sur les étagères d'un magasin. Dès qu'il a passé les « fourches caudines » - lire le système antivol - de la porte de sortie, il est (en pratique) dépassé.

Si l'on suit un peu ce qui se passe dans le monde de la micro on se rend compte que bien rares sont encore les développements certains et que même le prévisible devient nébuleux. L'USB ne subira-t-il pas le sort du VLB ? Lequel des 2 standards 56k6 actuellement en concurrence sera, d'ici le début de l'année prochaine, choisi pour être la nouvelle norme ? Et dans le pire des cas on voit même apparaître des produits totalement incompatibles avec la génération précédente, nous n'en voulons que pour exemple la future génération de Modems de Rockwell.

Ce ne sont là que quelques exemples du brouillard auquel se trouvent confrontés les acheteurs d'une nouvelle machine. On n'arrête pas le progrès d'irez-vous ! Mais le marché de la micro-informatique n'est-il pas en train de s'emballer ?

Et qui donc peut suivre cette folle galopade ? Allons-nous bientôt nous trouver en présence d'une micro-informatique à 3 vitesses :

- ceux qui sont capables (pour combien de temps encore ?) de suivre l'évolution incontrôlée des produits (tant CPU que périphériques et logiciels),
- ceux qui, récemment, ont acheté un ordinateur et ne peuvent (ou ne veulent) plus suivre, même à distance, ce qui se passe dans le monde de la micro
- et tout le reste, les not-have comme disent si joliment les Américains qui, avec leur société de consommation à tout crin, savent bien de quoi ils parlent; ces clients potentiels sont dans l'incapacité, financière en particulier, d'acquiescer le moindre PC, aussi vétuste soit-il pour la simple et bonne raison qu'ils ne peuvent pas se le payer et/ou, que de plus, il n'existe pas même, dans leur pays, l'infrastructure nécessaire. La solution d'un ordinateur à pédales, à l'image de la radio à remontoir, est-elle viable ?

Et tout cela avec en arrière-plan la perspective d'un combat entre le NC (Network Computer, un PC fermé, dépouillé, sans disque dur ni lecteur de disquette) et ce qui doit être, d'après les gurus, la nouvelle étoile émergente de la micro, le Net PC (un PC fermé sans connecteur d'extension ni lecteur de disquette, mais avec disque dur) de Microsoft, et le fait qu'Intel paraisse se détourner quelque peu du monde du PC pour se consacrer à celui de la TV numérique.

Guy Raedersdorf, Rédacteur en Chef Elektor-France

ferrique présent au coeur de la bobine permettra lui d'obtenir la valeur exacte requise. Utilisez une technique similaire pour C11, le condensateur variable du VFO; il faudra supprimer un nombre plus important d'ailettes vu qu'il faut en réduire la capacité plus que dans le cas de C2. Rien n'interdit d'utiliser pour C2 un ajustable si tant est qu'il soit possible de doter son curseur d'un axe allant au bouton de commande. Idem dans le cas de C11, à condition qu'on puisse le doter de commande de cadran à réduction importante (pour un réglage pointu). Une fois les ailettes supprimées on vérifiera l'absence de court-circuit produit par des ailettes recourbées. Les condensateurs d'accord seront à connecter à la platine en raccourcissant les connexions au maximum.

Les inductances L1 et L3 utilisent un corps Neosid du type 10K1, 10F1 ou 10T1. On y embobine du fil de cuivre émaillé 28SWG (0,2 à 0,25 mm de section). La bobine d'accord de l'entrée HF, L3, comporte 15 spires (L3a, enroulement primaire) et 3 spires (L3b, enroulement secondaire). Les spires sont serrées et leurs extrémités soudées aux broches du support 10K1 selon les instructions de la figure 2. Il n'est pas inutile de fixer l'enroulement primaire à l'aide d'un rien de cire ou de colle à prise rapide. Une fois cette opération terminée, on embobinera L3b dans le même sens que L3a et par-dessus cet enroulement. Après avoir fixé ce second enroulement on débarrasse ses extrémités et on les soude aux broches de base du corps en plastique. On vérifiera la continuité des enroulements au niveau de la base du support et on s'assurera qu'il est possible de placer les blindages sans provoquer de court-circuit au niveau des soudures.

La self de choc HF, L2, est d'un type disponible dans le commerce. On remarquera cependant qu'elle aura probablement des performances inférieures à celles d'une vraie self de choc récupérée sur un vieux appareil, en raison sans doute du facteur q (de qualité) relativement faible caractérisant les selfs de choc miniatures modernes. Les magasins de surplus radio pourront sans doute vous proposer des exemplaires plus anachroniques (et partant plus encombrants).

L'amplificateur audio, basé qu'il est sur un circuit intégré peu coûteux, est d'un concept éprouvé.

La platine dessinée à l'intention de ce récepteur comporte, côté « pistes », des surfaces cuivrées importantes destinées à réduire le rayonnement parasite et à permettre de raccourcir au maximum les connexions des composants, condition essentielle à la stabilité de ce montage. On utilisera un cadran à grand réducteur pour la syntonisation primaire et on s'assurera de la rigidité

du câblage, le récepteur étant construit sur un châssis solide. N'utilisez pas, pour la face avant, de panneau flexible à la pression lors de la recherche d'accord vu que cela rendrait impossible une syntonisation correcte. Une construction solide et un câblage court et propre sont les secrets d'un récepteur performant.

MODE D'EMPLOI

On commence par mettre les condensateurs d'accord à mi-course et les noyaux de bobines à mi-profondeur en vous aidant d'un tournevis non-métallique. Après avoir branché et l'antenne et la terre si importante, on met le volume à mi-course. Si vous disposez d'un générateur de signal, réglez-le à 14,20 MHz, fréquence située au centre de la bande des 20 m. On applique le signal de sortie du générateur à l'embase d'antenne du récepteur et on joue sur son niveau pour qu'il soit audible sans être trop puissant. Si vous n'entendez rien et que vous êtes certain de la qualité de votre réalisation, jouez sur le condensateur de syntonisation primaire, pour trouver le signal. Si vous n'entendez toujours rien, il se peut que vous soyez franchement à côté, ce dont vous pourrez aisément vous assurer en jouant sur le générateur de signal jusqu'à ce que vous entendiez un signal. Il se peut qu'il vous faille rebobiner la self du VFO pour résoudre votre problème. Normalement vous ne devriez pas avoir de problème à trouver le centre de la bande. Vous devriez maintenant disposer du signal du générateur qui devrait être modulé. On diminue progressivement le niveau du signal jusqu'à ce qu'il soit tout juste encore audible et on ajuste L3 de manière à obtenir le signal le plus puissant possible. Après l'avoir mis hors-tension, on déconnecte le générateur de signal. Coupez également votre ordinateur car ce type d'appareil se caractérise par un rayonnement de bruit très important. Vous devriez maintenant, espérons-le, être en mesure de capter un signal véhiculé par les éthers. Jouez sur C2 et C11 de manière à ce que la réception soit la plus confortable possible sans oublier d'ajuster le volume. En cas de réception de signal AM jouez avec prudence sur l'ajustable P1 (en parallèle sur les diodes) pour en obtenir l'atténuation maximale. Hé oui, ça marche ! Il se peut qu'il vous faille réduire quelque peu le niveau pour les signaux de niveau très élevé (S9+).

ON SE MET À L'ÉCOUTE !

Faites-vous plaisir à réaliser et à utiliser ce petit récepteur. Je ne serai pas étonné que vous soyez surpris par ses performances.

980036-1