

# récepteur ondes courtes BLU



## pour les bandes des 20 et des 80 mètres

**DXeurs** endurcis, qu'ils soient amateurs expérimentés ou novices avides de découvrir le monde des ondes courtes, trouveront chaussure à leur pied et prendront tous un plaisir certain à ce récepteur ondes courtes BLU (bande latérale unique) conçu tout spécialement pour les bandes des 20 et 80 mètres, récepteur dont les atouts majeurs sont compacité, sensibilité et reproductibilité aisée.

La bande des 80 mètres s'étend approximativement sur une plage allant de 3,5 à 4 MHz; ses caractéristiques de propagation permettent des communications "locales" sur des distances allant jusqu'à 1 000 km environ. La bande des 20 mètres (14 à 14,5 MHz) est elle idéale pour une communication globale, à condition de disposer de "trajectoires" convenables, c'est-à-dire de "lignes" de propagation troposphérique existantes et "ouvertes". Il suffit dans ce cas de puissances ridiculement faibles pour couvrir des distances incroyablement importantes, mais ceci suppose une certaine connaissance de la fréquence maximale utile (FMU)

dans la direction de réception et ceci à une heure locale donnée. Des segments des bandes 20 et 80 mètres sont assignés aux radio-amateurs, mais les limites de bande ne sont pas exactement les mêmes partout dans le monde.

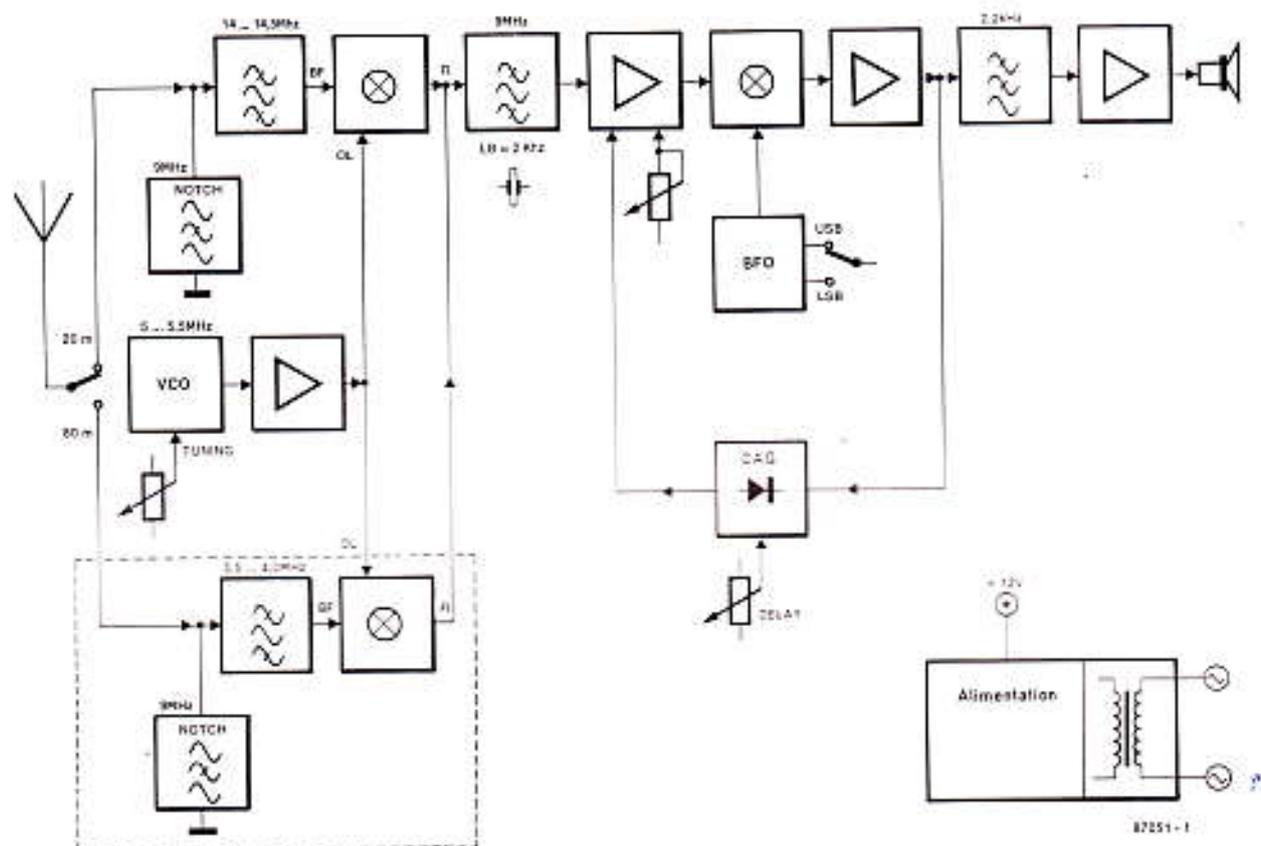
Une écoute assidue et en "temps réel" des radio-amateurs et des stations utilitaires trafiquant sur ces bandes est sans aucun doute l'approche la meilleure pour en apprendre les spécificités, en particulier du point de vue des conditions de propagation optimales en fonction de la région du monde concernée. Le récepteur décrit dans cet article constitue un instrument d'explora-

tion pratique pour se mettre à l'écoute d'un éther de plus en plus b(r)ouillonnant d'informations.

### Le synoptique

Lorsque le sélecteur de bande se trouve dans la position illustrée par le synoptique de la **figure 1**, le signal en provenance de l'antenne est envoyé à un filtre passe-tout dimensionné pour la plage 14 à 14,5 MHz. Un filtre bouchon (NOTCH) de 9 MHz, placé à l'entrée bloque les signaux de très fort niveau dans cette plage de fréquences pour éviter qu'ils n'agissent sur la partie traitant

1



la fréquence intermédiaire (FI) où ils risqueraient de provoquer interférences et intermodulations.

Après passage par un tampon, le produit d'un oscillateur commandé en tension (VCO) dont la plage de réglage (TUNING) bat la gamme 5 à 5,5 MHz, est appliqué aux entrées de l'oscillateur local (OL) des mélangeurs actifs implantés à la suite des sections d'entrée 20 et 80 mètres. La bande passante du signal FI obtenu après son passage par un filtre à quartz de 9 MHz est de 2 kHz environ. A la suite de l'étape d'amplification FI on découvre un détecteur de produit servant à la démodulation des signaux BLU. L'oscillateur de fréquence de battement (BFO) permet la détection de la bande latérale haute ou basse (USB/LSB). Le signal disponible à la sortie du détecteur subit un filtrage avant d'être appliqué d'une part à l'amplificateur BF et d'autre part à un dispositif de CAG (commande automatique de gain), circuit comportant une "inertie" (DELAY) ajustable. A son tour, la CAG commande le gain de l'amplificateur FI.

### Description du circuit

Comme on pouvait s'y attendre à

l'étude du synoptique, le schéma électronique de notre récepteur ondes courtes BLU est relativement complexe. Attention, à l'exception de celle entourant l'alimentation, les lignes poinillées ne déterminent pas les différents sous-ensembles mais symbolisent tout simplement les tôles de blindage dont il faudra doter le montage.

Le sélecteur de bande SI, un inverseur double évoqué dans le paragraphe précédent, donne accès soit à la bande des 20 mètres, soit à celle des 80 mètres. Les triplettes L5-C1-C2 (20 m) et L4-C6-C7 (80 m) constituent chacune l'un des filtres-bouchons montés en résonance-série. Le signal fourni par l'antenne est appliqué à un filtre passe-tout composé d'un filtre en T (L5-L6-C8) et d'un circuit d'amortissement monté en résonance-parallèle (L7-C10-R5). On remarquera le montage en parallèle des grilles g2 des FET-MOS à double grille, T1 et T2, ceci pour en assurer une attaque optimale, par couplage en tension continue, par le tampon de VCO, T6. Les drains de T1 et T2 pour leur part se joignent avant de fournir leur signal combiné aux mélangeurs à travers le primaire (à amortissement) du transformateur FI, la self L8. Le second circuit de l'inverseur SI, S1b, met à la masse la

source du mélangeur concerné. Le FET-MOS non utilisé voit sa source forcée au +12 V à travers une résistance de 100 k $\Omega$ , son drain présentant de cette manière une impédance élevée. Le condensateur variable C13 sert à affiner le réglage de L8 sur la fréquence de 9 MHz. Le filtre passe-tout pour la bande des 20 mètres est une combinaison série-parallèle comportant deux condensateurs variables utilisés pour obtenir la réponse en fréquence recherchée.

L'oscillateur T7 associé au tampon couplé en tension continue T6, constitue le VCO. Si le condensateur variable C24 permet de fixer entre 5 et 5,5 MHz la plage des fréquences de sortie, la syntonisation (l'accord) est réalisée à l'aide de la tension continue disponible au curseur de Pi, tension attaquant une diode varicap double, D2. L'impédance élevée présentée par la grille g1 du FET-MOS T7 permet une charge minimale du circuit accordé parallèle qui détermine la fréquence de l'oscillation. Par mise à la masse de la source de T7 à l'aide d'une prise intermédiaire sur la bobine L7, on réalise une réaction positive sur l'oscillateur. Le point de test TP2 présent à la sortie de l'étape tampon permet la connexion d'un fréquencemètre,

Figure 1. Synoptique du récepteur BLU pour les bandes des 20 et 80 m.

87251-1

**Figure 2. L'electronique du récepteur BLU. Les pointillés longs symbolisent les tôles de blindage soudées sur le circuit imprimé.**

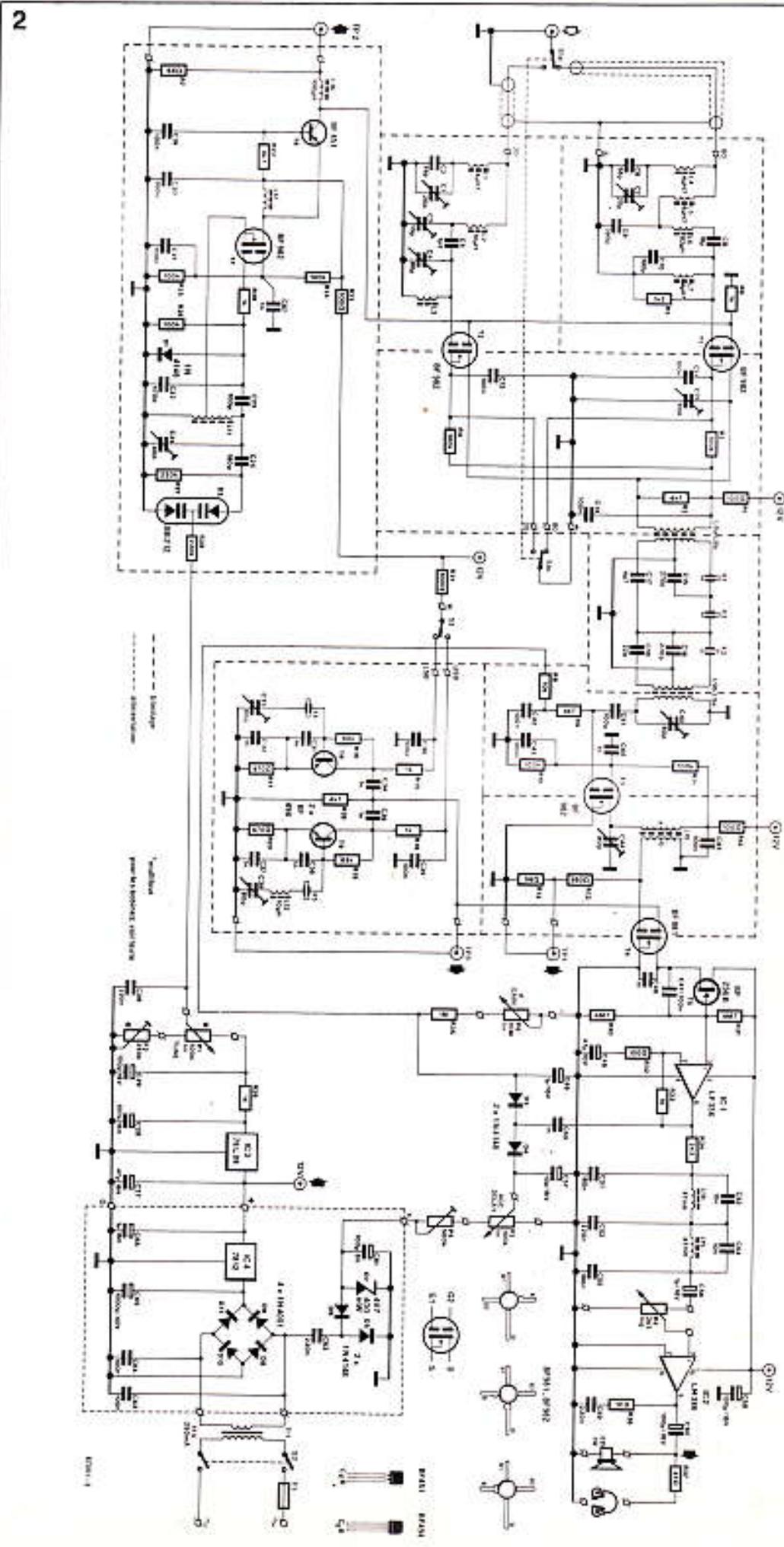
Liste des composants

Résistances:

- R1, R12, B21, B23, R32 = 100 Ω
- R2, R9, R22, B36 = 4k7
- R3, R4, B10, B11, B24, B26 = 100 k
- R5 = 1k2
- R6, B15, B16, B25, R33, B39 = 1 k
- R7 = 68 Ω
- R8 = 10 k
- R13 = 560 Ω
- B14 = 56 Ω
- R46, B39 = 68 k
- B17, R20 = 470 Ω
- R27, B28 = 220 k
- B30, R31 = 4M7
- R34 = 2k2
- R35 = 1 M
- R36 = 12 Ω
- R37 = 47 Ω
- P1 = 100 k log. multitour
- P2 = 250 Ω ajust. multitour
- P3 = 100 k lin.
- P4 = 2k2 log.
- P5 = 500 k ajust.
- P6 = 10 M lin.

Condensateurs:

- C1, C7 = 20 p ajust. à film plastique
- C2 = 39 p
- C3 = 10 p ajust. à film plastique
- C4, C13, C23, C36, C40, C44 = 80 p ajust. à film plastique
- C5 = 1p2
- C8 = 56 p
- C9, C10 = 390 p
- C9 = 18 p
- C11, C12, C14, C19, C21, C30, C35, C42, C43, C45, C47, C63, C84 = 100 n
- C15, C16 = 270 p
- C17 = 4p7
- C18 = 22 p
- C22 = 470 p
- C23, C41 = 100 p
- C24 = 40 p ajust. à film plastique
- C25 = 180 p
- C26, C52, C59, C62 = 220 n
- C27 = 47 μ/16 V
- C28, C29, C58, C60 = 100 μ/16 V
- C31, C32, C34, C26, C37, C39, C46, C50 = 1 n
- C48 = 47 μ/10 V
- C49, C56, C55 = 1 μ/16 V
- C51, C55 = 180 n



3

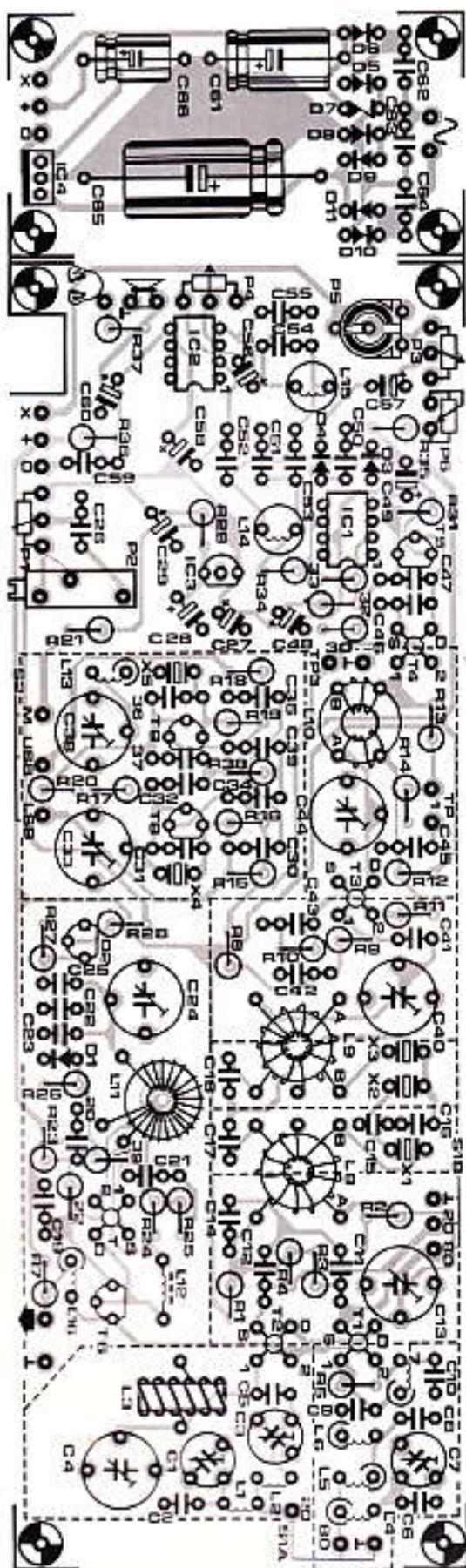


Figure 3. Sérigraphie de l'implantation des composants sur la platine conçue à l'intention de ce montage.

instrument qui peut alors visualiser la fréquence sur laquelle s'est fait l'accord.

Une série de trois quartz de 27,005 MHz (3ème harmonique) constitue un filtre FI étroit. En raison de la capacité des composants connexes, chacun des quartz oscille à une fréquence légèrement décalée par rapport à sa fréquence fondamentale et constitue un circuit accordé série doté d'un facteur Q très élevé. Associés aux capacités et aux inductances qui les entourent, ces quartz forment un filtre FI de 9 MHz dont la largeur de bande ne dépasse pas 2 kHz. Le FETMOS T3 constitue l'amplificateur FI dont le gain est et commandé par la CAG et ajustable par action sur P6. Après amplification, le signal subit un couplage inductif par l'intermédiaire de L10. Au point TP1 on dispose du signal FI filtré, utilisable pour une éventuelle procédure d'alignement.

T4 alimenté par la source de courant T8 constitue le détecteur de produit utilisé pour la démodulation du signal BLU. Les oscillateurs pour les bandes latérales uniques inférieure et supérieure (USB/LSB) sont virtuellement identiques. Nous l'avons indiqué précédemment, les quartz oscillent à une fréquence très légèrement décalée par rapport à la fréquence fondamentale de 9 MHz. Ainsi le signal de sortie de l'un des oscillateurs BLU forme le signal de référence utilisé pour la démodulation du signal BLU. L'inverseur S2 permet la sélection de la BLU inférieure ou supérieure. Les condensateurs variables C33 et C36 permettent d'ajuster la fréquence de sortie à l'un ou l'autre oscillateur, fréquence dont on pourra vérifier la valeur à l'aide d'un fréquencemètre connecté au point TP3.

IC1 génère un signal BF dont le filtrage est pris en compte par les diodes D3 et D4 de manière à disposer de la tension utilisée comme signal de CAG. Le niveau de la tension de polarisation négative présent aux bornes de C57 peut être ajusté par action sur le potentiomètre ACG DELAY (= INERTIE CAG), P3. Cette tension de polarisation est extraite d'une source de tension (la diode zener D7 et les composants connexes) fournissant -4,7 V stabilisés. La CAG agit de concert avec la commande IF GAIN (= GAIN FI), de sorte que la tension négative commande efficacement le gain de T3, par mise de g1 à un potentiel inférieur à celui de la source.

Le filtre BF de 2,2 kHz évoqué lors de l'étude du synoptique est du type en double  $\pi$  et intercalé entre la sortie du tampon IC1 et de l'amplificateur BF IC2.

C53, C54 = 10 n  
C67 = 10  $\mu$ /10 V  
C81 = 100  $\mu$ /8 V  
C65 = 1 000  $\mu$ /40 V  
C67, C68 = 1 n en version CMS II

Semi-conducteurs:

D1, D2, D3, D6 = 1N4148  
D2 = B3 212  
D7 = diode zener 4 V/400 mW  
D7, D8, D9 = 1N4001  
T1 = T3, T7 = BF 962  
T4 = BF 981  
T5 = BF 256B  
T6 = BF 451  
T8, T9 = BF 494  
IC1 = LF 358  
IC2 = LM 386  
IC3 = 78L08  
IC4 = 7812

Bobines:

L1, L4, L5, L7 = 4  $\mu$ H  
L2, L13 = 10  $\mu$ H  
L3 = 24 spires \* sur tore ferrite T25-6  
L8 = 82  $\mu$ H  
L9A, L9B, L10A = 25 spires \* sur tore ferrite T50-6  
L8B, L9B = 5 + 5 spires (prise intermédiaire) \*  
L10B = 8 spires \*  
L9A et L9B se trouvent sur le même tore, il en est de même en ce qui concerne respectivement les paires L9A, L9B et L10A, L10B  
L11 = 42 spires \*\* avec prise intermédiaire à 4 spires de la masse sur tore T50-6  
L12 = 10 spires \*\* sur perle ferrite  
L14, L15 = 47 mH  
L18 = 100  $\mu$ H

\* = de fil de cuivre émaillé de 0,3 mm de section

\*\* = de fil de cuivre émaillé de 0,2 mm de section

Divers:

S1A, S1B = commutateur rotatif deux circuits 2 positions  
S2 = commutateur rotatif un circuit deux positions  
S3 = interrupteur marche/arrêt double  
F1 = fusible 100 mA  
X1...X5 = quartz 27,005 MHz (3ème harmonique)  
Tr1 = 15 V/250 mA  
HP = mini haut-parleur 8  $\Omega$