

DOSSIER CB

HAUT-PARLEUR

Le Magazine des Techniques de l'Electronique

Tout savoir sur la CB

- Comment ça marche •
- Le trafic • L'utilisation •
- La réglementation • Les caractéristiques et les prix des appareils • La propagation des ondes.

**ELECTRONIQUE
EMBARQUEE**

**Combiné autoradio/
minidisque Sony**

VIDEO

- Projecteur Sanyo
- Caméscope JVC

**Réalisez une interface
Decsat vers TV et vidéo**



T 1843 - 1811 - 28,00 F



15 AVRIL 1993

Le RX17: un micro-récepteur pour RC

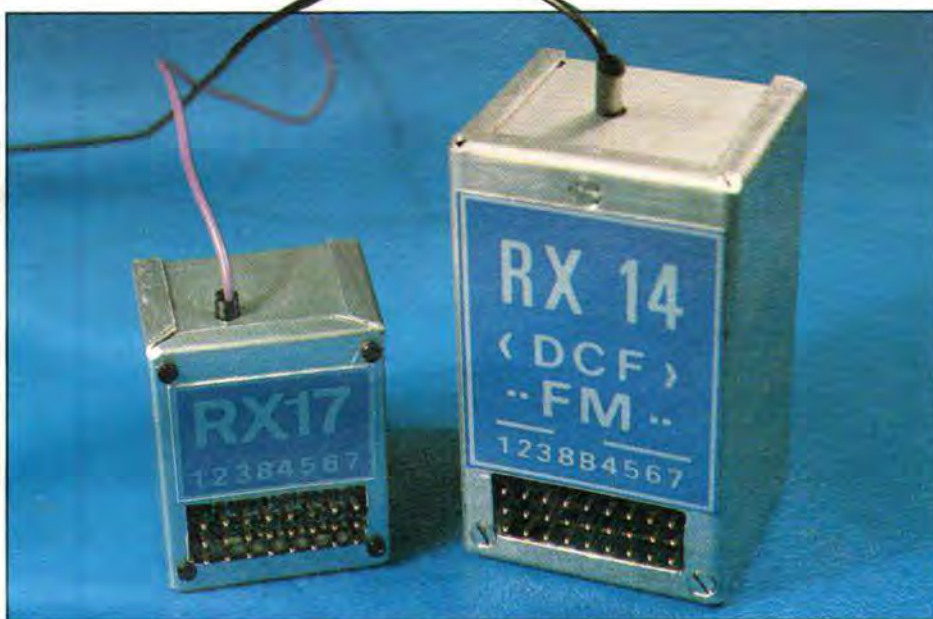
Après la série des « nouveaux récepteurs RC », décrits dans les n^{os} 1795 à 1802 de la revue, nous vous proposons aujourd'hui une version subminiature du RX14, récepteur à double changement de fréquence, stabilisé par quartz. L'emploi exclusif des composants CMS a permis de faire passer les dimensions des circuits imprimés de 31 x 51 mm à 26 x 30 mm, ce qui correspond tout de même à un coefficient réducteur de 0,5, ce qui n'est pas rien !

Le résultat est un récepteur vraiment subminiature, ce que de nombreux modélistes nous demandaient depuis des années !

En effet, jusqu'à présent, la réduction des dimensions allait souvent avec celle des performances : par exemple, le RX1872 n'était qu'un récepteur AM, avec un décodeur à performances réduites. Sa sensibilité laissait à désirer. D'autres récepteurs décrits étaient tellement compacts que leur réalisation était un véritable exploit, sans espoir de retouche ultérieure.

Ce n'est pas du tout le cas du RX17 qui est :

- un récepteur FM performant : double changement de fréquence, filtres à quartz et céramique pour une bonne sélectivité et un excellent comportement en intermodulation. Bonne sensibilité avec un préampli HF. Décodeur à 8 voies proportionnelles. Donc, aucune



concession sur le plan performances : c'est un grand récepteur aux petites dimensions ! (« Tourikiki mais... ! ») ;

- un récepteur facile à réaliser et paradoxalement très aéré ! Quand vous verrez votre RX17 terminé, vous y trouverez plus de vide que de matière ! La réalisation est très facile, à condition d'avoir la dextérité suffisante pour l'emploi des CMS. Mais, comme nous le disait un ancien et fidèle correspondant, « ... Les CMS, c'est bien plus facile que je ne l'imaginais !! »

I. - Le schéma (fig. 1)

Notons que les composants R et C sont référencés par un nombre, cela pour clarifier les figures de pose des composants.

Le RX17 utilise le circuit MC3362 Motorola, version CMS donc de suffixe « DW ». Le signal capté par l'antenne est amplifié par T₁, un J310 CMS, bien sûr. Le 3362 est associé aux composants

classiques, le quartz QZ₁ assurant l'oscillation locale du premier changeur de fréquence.

Il est calé sur F - 10 700 kHz, F étant la fréquence à recevoir. Matel a étudié une version spéciale de quartz en boîtier subminiature de type HC45/U. Il s'agit des références SM819 en 41 MHz, SM820 en 72 MHz. Le 10 700 kHz obtenu est filtré par un XF106 à quartz de KVG. La bande passante étroite de ce filtre réduit nettement le taux d'intermodulation. Si vous utilisez le RX17 dans un milieu à faible concentration RC, vous pouvez remplacer le XF106 par un modèle céramique à bande aussi étroite que possible. C'est une solution économique. Dans ce cas, supprimer les résistances 18 et 19 en les remplaçant par des straps (il en existe en CMS : R = 0 Ω).

Le 10 700 kHz est de toute façon injecté dans le second mixer, dont l'oscillateur local est à quartz QZ₂ de 10 245 kHz, ce qui nous permet d'obte-

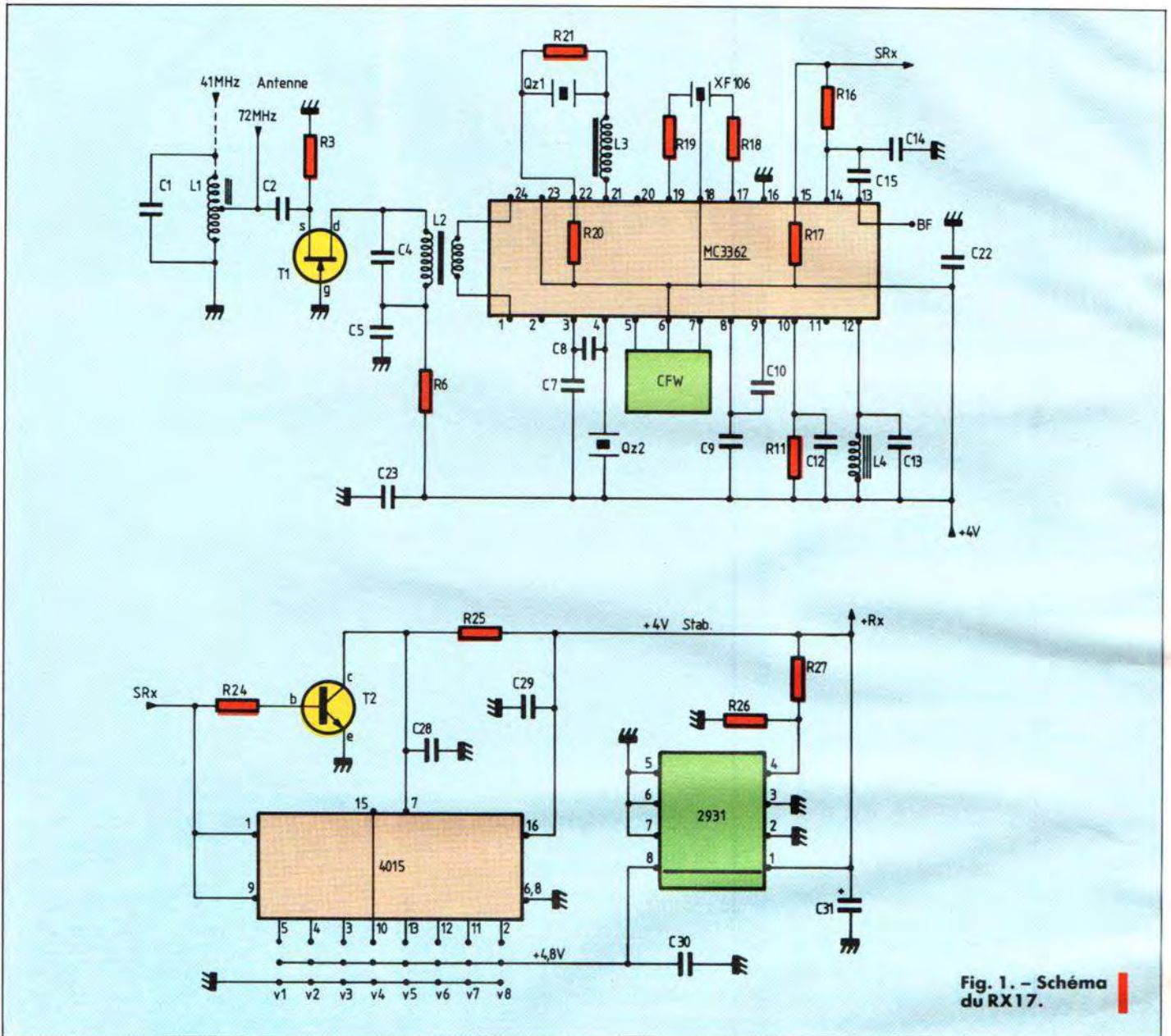


Fig. 1. - Schéma du RX17.

nir les 455 kHz nécessaires au filtre céramique CFW455xx.

Si vous utilisez un émetteur à sens de modulation « Thobois », donc sens « 0 » des Supertef, QZ₂ doit faire effectivement 10 245 kHz.

En revanche, si vous envisagez l'utilisation du RX17 avec un émetteur autre, à sens de modulation inversé, alors montez un QZ₂ de 10 700 + 455 = 11 155 kHz. Vous aurez ainsi, en sortie démodulée « BF », un signal à impulsions positives, indispensables pour un fonctionnement correct du décodeur.

Si vous montez un filtre à quartz XF106, nous vous conseillons de l'associer à un filtre céramique à sélectivité modérée : CFW455G. Evitez le 455HT risquant de provoquer des rebondissements du signal démodulé. Même avec un filtre céramique 10 700 kHz, évitez le 455HT si vous voulez un signal propre et net. Le modèle 33-455 de Génération VPC convient aussi. De toute manière, nous pensons qu'il est très difficile d'évoluer en toute sécurité, avec un écart de fréquence de 10 kHz. Les tolérances sur les fréquences des émetteurs risquent toujours de réduire cet

écart. 15 kHz est un écart minimal, et 20 kHz nous paraît encore bien plus sage !

La démodulation est assurée par la bobine L⁴ associée au 3362. Elle est à régler au maximum de l'amplitude du signal. L'accord est très pointu.

Le signal obtenu est envoyé vers un comparateur permettant d'avoir des signaux rectangulaires compréhensibles par le décodeur.

Ce dernier est tout à fait classique, avec son registre à décalage 8 bits. Le transistor extrayant du temps de synchro, le niveau « 1 » nécessaire à l'entrée

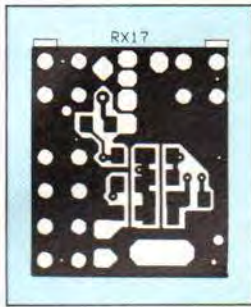


Fig. 2. - Circuit imprimé récepteur, recto (éch. 1/1).

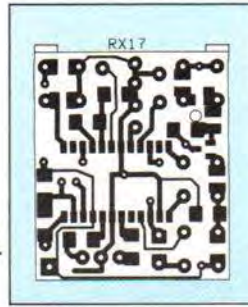


Fig. 3. - Circuit imprimé récepteur, verso (éch. 1/1).

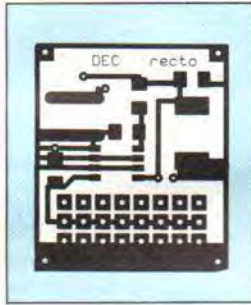


Fig. 4. - Circuit imprimé décodeur, recto (éch. 1/1).

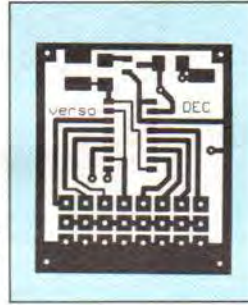


Fig. 5. - Circuit imprimé décodeur, verso (éch. 1/1).

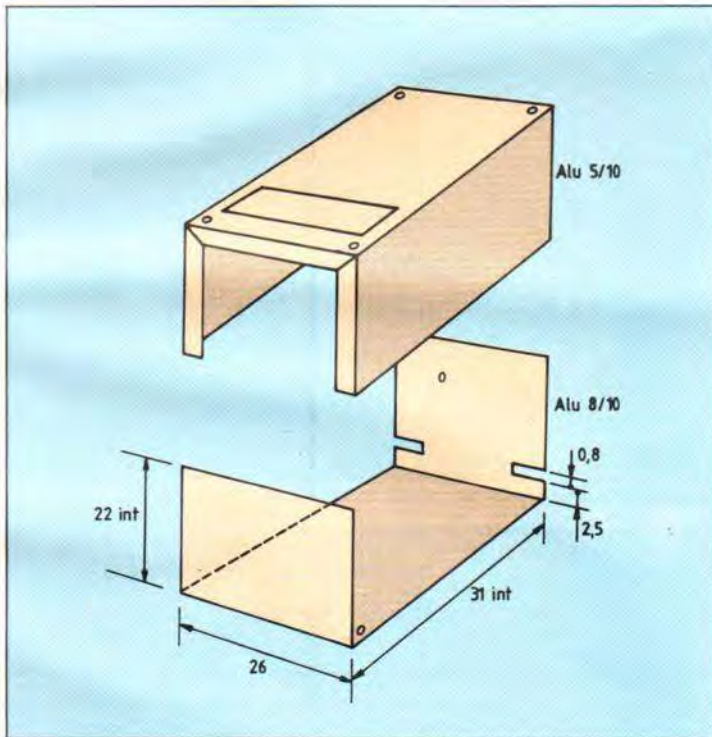


Fig. 6. - Boîtier du RX17.

DATA du registre. Notons la présence d'un excellent régulateur à MC2931, donnant 4 V stabilisés avec de très bonnes performances.

II. - Réalisation

1. Les circuits imprimés (fig. 2 à 5)

Ce sont des doubles faces, soit en 16/10,

soit en 8/10. L'auteur peut fournir, comme d'ordinaire, les films de ces circuits, mais nous signalons l'existence d'une commande groupée permettant à tout un chacun d'avoir, au prix coûtant, de magnifiques circuits à trous métallisés, ce qui est quand même autre chose ! Contacter l'auteur pour conditions.

Si vous fabriquez ces circuits vous-

même, n'oubliez pas de les étamer, puis percez à 6, 8 et 10/10, selon le cas. Réalisez enfin les passages recto-verso, à l'aide de fils très fins passant dans les trous de 6/10.

Notons que quelques composants assurent eux-mêmes cette mission. Une étude attentive des figures vous montrera cela mieux que de difficiles explications !

2. Le boîtier (fig. 6)

C'est la punition habituelle ! Pas de tout fait disponible ! Donc à vous de tracer, couper, plier les tôles d'aluminium de 6 et 8/10.

mais au préalable, fabriquer des formes de bois très dur, ou de métal, indispensables pour faire des pliages précis et propres.

Plier ainsi le « U » du fond de boîtier et les petits rebords du couvercle.

En revanche, le « U » du couvercle s'obtient en utilisant le fond lui-même, ce qui garantit un montage ultérieur parfait de l'un sur l'autre.

Le boîtier plié, présenter le circuit de décodeur dans le couvercle. Le centrer dans le sens de la longueur. Pointer les quatre trous d'angles et les quatre trous des coins de la découpe des connecteurs.

Percer les huit trous à 12/10. Agrandir à 25/10 les trous des coins de la découpe. Tracer la découpe par traits tangents à ces trous. Faire la découpe à la scie Abrafil et finir à la lime douce ! Vérifier que les connecteurs de servos passent bien.

Pratiquer deux encoches dans le fond pour insertion des tenons du circuit récepteur.

Les faire à l'épaisseur exacte de la plaque pour une fixation sans jeu, donc en principe 8/10, avec les circuits fournis. Les encoches doivent maintenir le circuit imprimé à une distance du fond égale à l'épaisseur du MC 3362DW, soit 2,5 mm.

Une vis de 1,2 mm assure le blocage au niveau du XF106. Un écrou de 1,2 est à souder sur le plan de masse. Prévoir une entretoise de 2,5 mm éventuellement en laiton et soudée au verso, pour faciliter le montage en boîtier.

Régler parfaitement tous ces problèmes mécaniques avant de toucher le moi-

dre composant. Prendre son temps pour faire un travail impeccable, dont vous pourrez être fier !

3. Pose des composants

a) Le récepteur (fig. 7 et 8)

– Commencer par la pose des R et C du recto : 7, 8, 11, 12, 16, 17, 20 et 23. Rappelons la technique de pose des CMS par l'amateur sans moyens.

- Couper 1 mm de fil de soudure, de préférence en 5/10.

- Placer le CMS et le maintenir d'un doigt.

- Avec brucelle, placer le grain de soudure dans l'angle CMS/piste.

- Fondre le grain de soudure.

- La première soudure ainsi faite, la ou les suivantes, normalement.

– Monter maintenant les autres composants du verso : L₁ à L₄, filtres et quartz. Ne pas confondre les bobines :

- L₁ avec 3 soldures

- L₂ avec 4 soldures

- L₃ avec 2 soldures

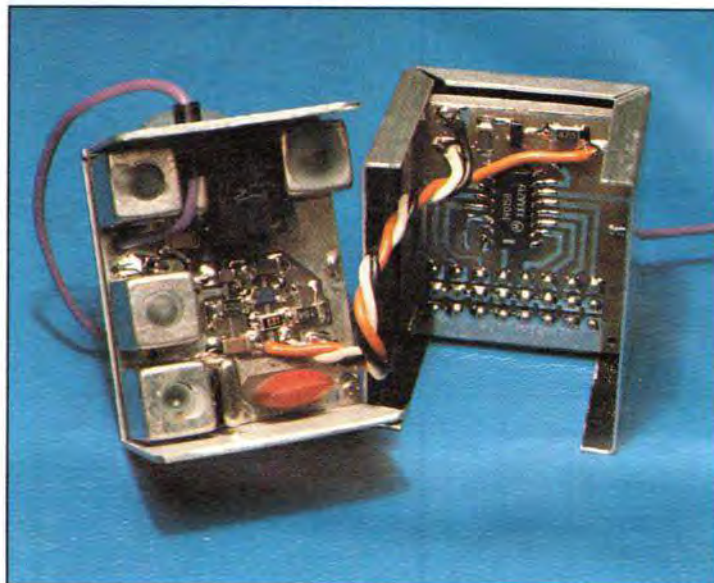
- L₄ en fil émaillé très fin.

– Attention, le 5^e picot des bobines doit être enlevé par extraction, mais alors, se méfier des poses incorrectes. La position de ce picot enlevé est repérée par un « + » sur la figure 7. Il est prudent de faire une vérification supplémentaire par le schéma, car la dépose d'une bobine avec trous métallisés est presque mission impossible !

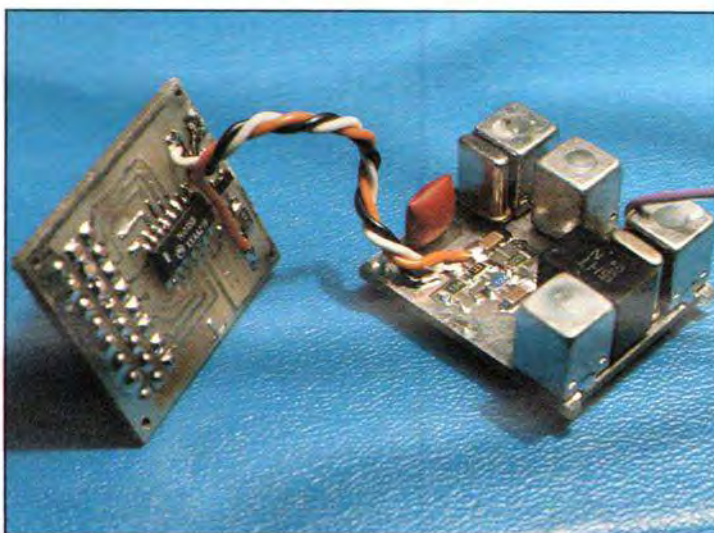
– Notons que les « x » des figures indiquent des passages recto-verso. N'en pas tenir compte si vous avez les trous métallisés. Ils indiquent aussi le point de soudure au plan de masse des blindages de bobines (fig. 7).

– Nous vous conseillons vivement de ne pas monter les coupelles maintenant. Souder les mandrins nus, bien d'aplomb. Les blindages sont débarrassés de leurs picots de masse, l'un d'eux coupé un peu moins court pour pouvoir toucher le plan de masse et permettre la soudure évoquée ci-dessus. On placera d'ailleurs provisoirement les blindages de L₁ et L₄ au moment de la pose de QZ₂ et du CFW pour vérifier que... ça passe !

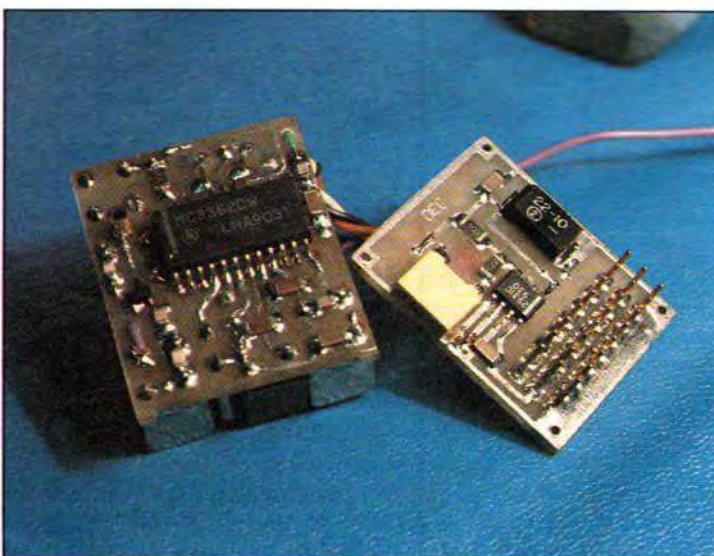
– Par ailleurs, ne pas oublier que la plupart des composants du verso se soudent entre les pattes de ceux du recto. Dans cette situation, souder l'élé-



Les deux platines montées dans le boîtier.



Le recto du récepteur et le verso du décodeur.



Le verso du récepteur et le recto du décodeur.

ment recto par un point seulement, avec un maximum de discrétion, soit un minimum de soudure. Placer le CMS du verso et souder définitivement l'un et l'autre.

– Attention aux ponts de soudure entre les pattes du 3362 !

– Si l'on soude le XF106 normalement, sa hauteur risque d'être gênante. Nous vous suggérons donc de le monter à plat sur les composants 11, 12 et 17, ses fils coudés à 90°. Un isolant s'impose, le boîtier étant à + 4 V. On pourra utiliser de l'adhésif double face ou du caoutchouc liquide. De toute manière, si cette disposition est adoptée, souder au préalable les fils +, - et S, à plat et dans la direction illustrée par la figure 7, visible aussi sur les photos. Si vous optez pour la position verticale, ne pas oublier les isolants du boîtier, dessus, dessous et autour !

– Un point test est à souder en « BF ».

– Le fil d'antenne traverse le trou prévu protégé par son isolant. Dénudé au plus court, il est soudé à plat, côté verso, soit en « 41 » soit en « 72 », selon la bande de travail. Longueur de 75 à 100 cm. (Il pourrait être prudent de détourner, côté plan de masse, le trou de passage de ce fil, de manière à déconnecter la métallisation du trou de cette masse, évitant, en cas de défaut d'isolement du fil d'antenne, sa mise à la masse accidentelle.)

b) Le décodeur (fig. 9 et 10)

C'est plus simple, et nous conseillons même aux amateurs manquant d'expérience en CMS de commencer par le montage de cette partie du RX17.

– Débuter par la pose des composants recto, dans l'ordre : IC₂, 26 à 31. Le condensateur 30 peut être un simple 0,1 µF LCC (plastique jaune à fils), soudé à plat comme le montre la photo. De toute manière, les CMS de ce type sont souvent plus encombrants, rares et chers. En revanche, 31 est du type CMS, si possible en 10 V, 16 V à défaut.

– Les picots du connecteur doivent être montés sans leur barrette isolante. Pour cela, après avoir coupé une longueur de 8 picots, refouler ceux-ci vers le haut, la barrette partant vers le bas

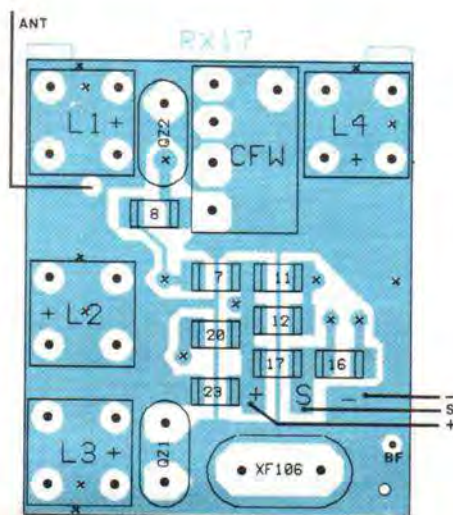


Fig. 7. – Disposition des composants du récepteur sur le recto du circuit imprimé.

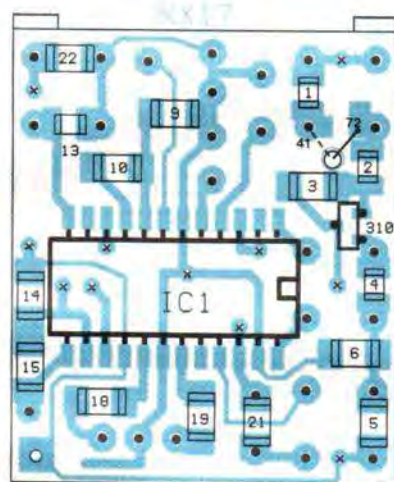


Fig. 8. – Disposition des composants du récepteur sur le verso du circuit imprimé.

mais restant sur les picots. Enfiler les picots, par le verso du circuit, en commençant par la rangée des « - ». Régler l'enfoncement pour avoir une hauteur des picots de 6 mm au-dessus du circuit. Souder légèrement, au recto, les deux picots extrêmes. Vérifier et rectifier éventuellement l'aplomb de toute la rangée et la hauteur identique de toutes les tiges. Souder enfin, toujours au recto, les six autres picots. Enlever la barrette plastique au verso et la remettre au recto. Souder au verso, la barrette servant à maintenir le picot sous soudure.

– Enlever la barrette. Couper au verso les excédents de longueur.

– Procéder de la même façon pour la ran-

gée des « + », puis pour celle des « S ».

– Limer doucement, au verso, les picots coupés, pour éliminer les aspérités toujours à redouter. Nettoyer à l'acétone.

– Ce travail délicat effectué, souder les composants du verso : IC₃, T, 24 et 25. Ne pas hésiter à tester le transistor NPN avant pose. L'ohmmètre vous permettra de vérifier la position de la base, le collecteur étant, dans tous les cas, la patte seule. Il existe en effet des transistors CMS où base et émetteur sont inversés.

Souder les trois fils de liaison en gardant une longueur de 5 cm. Voir les photos.

4. Mise en service

Il est indispensable de procéder à une minutieuse vérification. Utiliser une loupe à fort grossissement, sous bon éclairage. Rechercher les soudures suspectes et les ponts intempestifs. Un petit nettoyage à l'acétone et coton-tige est souvent utile pour y mieux voir.

Tout semblant parfait, poser les coupelles de L₁ à L₄ : vertes sur L₁ à L₃ et marron sur L₄. Les fixer par un soupçon de cire. Inutile de placer les blindages pour le moment.

Mettre sous tension avec une batterie de 4,8 V, en intercalant un ampèremètre 0 à 50 mA. La consommation doit être de l'ordre de 10 mA. Si vous trouvez beaucoup plus, couper immédiatement et chercher la cause de cette anomalie. Si c'est bon, supprimer l'ampèremètre et connecter l'oscilloscope entre « BF » et masse (bordure inférieure du décodeur).

Sans émission, un souffle important doit être obtenu (oscillo sur 0,5 V/div. et 1 ms/div/décalibré). Dégrossir L₄ pour un maximum d'amplitude du souffle. Mettre l'émetteur sous tension, antenne réduite, bien entendu sur la fréquence correspondant à celle calculée par QZ₁.

Le signal démodulé doit apparaître. Retoucher L₄ pour un maximum d'amplitude.

Pour plus de facilité, souder un point test sur l'entrée du filtre CFW au verso (simple bout de fil nu). Y connecter l'oscilloscope. Remettre sous tension et observer maintenant l'enveloppe

455 kHz. Rechercher rapidement le maximum d'amplitude par L₁ et L₂. Si vous possédez cet appareil, connecter un fréquencesmètre sur ce point test. Vérifier que le 455 kHz est exact à +/- 1 kHz près. Retoucher au besoin L₃ pour améliorer la valeur. Attention, si le noyau de L₃ est trop dévissé, il risque d'y avoir mauvais démarrage de QZ₁ à la mise sous tension. Evidemment, l'exactitude du 455 kHz dépend de QZ₁, mais aussi de QZ₂ et de la fréquence réelle de l'émetteur. En cas d'écart, vérifier tout cela. Si l'anomalie éventuelle semblait provenir des quartz, se rapprocher de Matel pour correction possible de fabrication.

Cela pour évoquer le pire, bien sûr ! En fait, tout doit bien se passer. Les bobines étant préajustées, vérifier le fonctionnement du décodeur d'abord à l'oscilloscope, sur les picots « S », puis avec des servos.

Supprimer enfin le point test 455 kHz.

5. Montage final

Déposer les coupelles et les coller définitivement à l'araldite : une goutte suffit ! Cette colle durcie, monter les blindages et les souder par un point sur le plan de masse.

Installer le récepteur dans le fond de boîtier. Aucun isolant n'est nécessaire. Bloquer par la vis prévue.

Installer le décodeur dans le couvercle, sur entretoises de hauteur un peu supérieure à l'épaisseur de « 31 ». Ce condensateur étant en principe isolé de ce côté, pas d'isolant à ajouter.

Remettre le RX17 sous tension, oscilloscope entre « BF » et masse. Placer l'émetteur à bonne distance, avec antenne juste assez déployée pour avoir un signal « propre ».

Reprendre le réglage fin de L₄.

Eloigner l'émetteur ou rentrer l'antenne pour avoir du souffle sur le signal. Régler soigneusement L₁ et L₂ pour un **minimum de souffle**, ce qui garantit une sensibilité maximale.

Il est inutile de retoucher L₃.

Les accords terminés, coller les noyaux à la bougie. Fermer le boîtier et, si vous le désirez, procédez à l'essai de portée sur votre terrain habituel. Inutile d'aller au-delà de 4 à 500 mètres : c'est déjà largement suffisant !

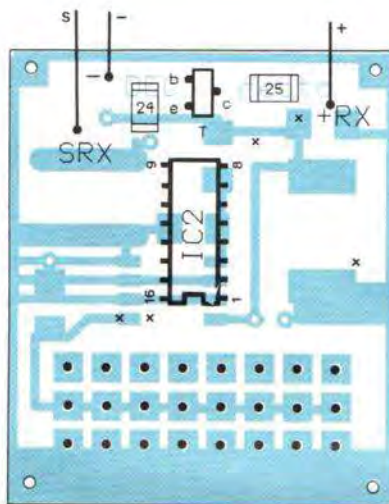


Fig. 9. - Disposition des composants du décodeur sur le recto du circuit imprimé.

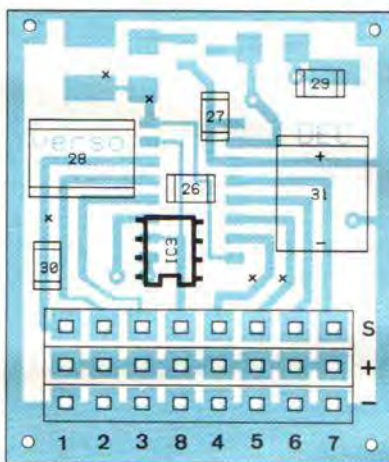


Fig. 10. - Disposition des composants du décodeur sur le verso du circuit imprimé.

III. - Conclusion

Nous espérons que le RX17 vous satisfera et fera des jaloux autour de vous !

Nous restons à votre disposition pour tous renseignements complémentaires. Bien entendu, nous serons heureux d'avoir des nouvelles de vos RX17, mais cela... c'est une autre histoire !

Nous vous donnons rendez-vous dans ces colonnes, pour la description prochaine de HF8/II, une version retouchée de HF8 du Supertef, de la nouvelle platine HF9, d'un chargeur spécial RC très simple... et de quelques autres montages encore !

F. Thobois

Liste des composants

RX 17/72

- IC₁ : MC3362DW
- IC₂ : MC4015D
- IC₃ : LM2931CD
- T₁ : MMBFJ310LT1
- T₂ : MMBT2222A ou autre
- 1 : 15 pF/CMS
- 2 : 100 pF/CMS
- 3 : 1 kΩ/CMS
- 4 : 10 pF/CMS
- 5 : 0,1 μF/CMS
- 6 : 150 Ω/CMS
- 7 : 100 pF/CMS
- 8 : 47 pF/CMS
- 9 : 0,1 μF/CMS
- 10 : 0,1 μF/CMS
- 11 : 120 kΩ/CMS
- 12 : 0,1 μF/CMS
- 13 : 220 pF/NPO/CMS
- 14 : 0,1 μF/CMS
- 15 : 22 nF/CMS
- 16 : 150 kΩ/CMS
- 17 : 12 kΩ/CMS
- 18 : 1 kΩ/CMS
- 19 : 1 kΩ/CMS
- 20 : 12 kΩ/CMS
- 21 : 390 Ω/CMS
- 22 : 0,1 μF/CMS
- 23 : 0,1 μF/CMS
- 24 : 82 kΩ/CMS
- 25 : 47 kΩ/CMS
- 26 : 27 kΩ/CMS
- 27 : 10 kΩ/CMS
- 28 : 0,1 μF/LCC/63 V
- 29 : 0,1 μF/CMS
- 30 : 0,1 μF/CMS
- 31 : 22 μF/10 ou 16 V/CMS

Variante pour le 41 MHz

- 1 : 18 pF/CMS
- 4 : 15 pF/CMS
- 21 : 820 Ω/CMS

Divers

- 1 boîtier spécial, voir texte
- 1 jeu de circuits imprimés, voir texte
- 1 jeu de bobines spéciales L₁ à L₄, à commander à l'auteur
- 1 filtre à quartz XF106 de KVG
- 1 filtre céramique 455 kHz, CFW455G de Murata ou équivalent
- 1 QZ₁ : SM819 en 41 MHz ou SM820 en 72 MHz. Fréquence = F/émetteur - 10 700 kHz à commander chez Matel
- 1 QZ₂ : 10 245 kHz parallèle 30 pF, boîtier HC45/U, référence TM30 de Matel. (voir texte si modulation inversée)
- 3 rangées de 8 picots 2,54 mm
- 5 vis de 1,2 mm x 8 mm et 4 écrous laiton de 1,2 mm
- Fil ultra-souple pour liaisons et antenne

NB : Tous les condensateurs, sauf 28 et 31 sont de type céramique en boîtier CMS 1206. Même taille pour les résistances.