

# Récepteur FM pour la bande 137 - 141 MHz

## Superhétérodyne à double conversion avec PLL

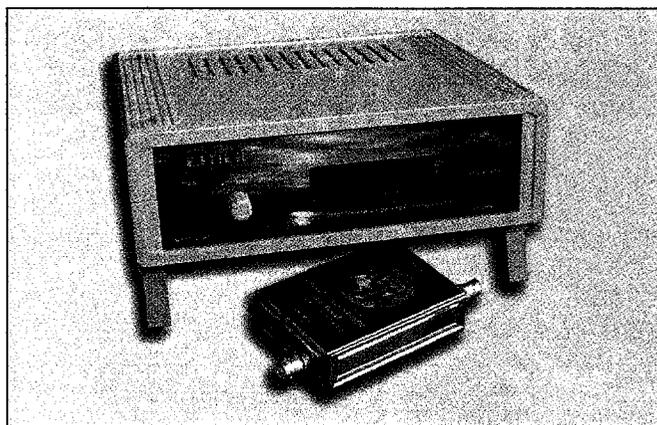
*Voir la Terre depuis l'Espace (recevoir les satellites météo facilement...)*

Seconde partie de l'article décrivant la réalisation d'un récepteur pour satellites météo, commencée dans notre précédent numéro. Après avoir vu le principe de fonctionnement du récepteur, commençons sa réalisation et sa mise au point.

### 7. CONSTRUCTION DU RÉCEPTEUR

Construire le récepteur est très simple, cela peut être fait par tout débutant ayant une connaissance des techniques HF, et capable d'utiliser un multimètre. Avec du soin, il n'y aura pas besoin d'un équipement de mesures HF. Le secret du succès est de mettre les composants d'une valeur correcte à la bonne place sur la plaquette du circuit imprimé et de les souder proprement.

Si vous construisez le récepteur à partir du kit EMGO, vous aurez tous les composants nécessaires. Vérifiez tout d'abord visuellement la présence des composants d'après la liste. Les résistances peuvent être mesurées et les marques sur les condensateurs vérifiées. N'oubliez pas que la marque 470 sur certains condensateurs ne signifie pas 470 pF, mais 47 pF. Il est important de faire particulièrement attention à la mesure initiale des composants et à l'inspection visuelle, y compris des circuits imprimés. Après la publication du premier guide de construction [11] j'ai accepté, par pure curiosité, de compléter plusieurs kits presque terminés. Bien que ces récepteurs semblaient assemblés, ils ne fonctionnaient pas. Dans tous les cas



j'ai trouvé que cela était dû à des erreurs, des négligences ou des mauvaises soudures des composants. Après de petites réparations tous les récepteurs fonctionnaient parfaitement.

Après l'inspection visuelle du circuit imprimé (PCB), placez les quatre colonnes dans les coins, elles simplifieront l'insertion des composants (Fig.14). Commencez par placer les sept capacités CMS

(C31, C57 le seront plus tard) et deux résistances CMS en utilisant une petite quantité de soudure SnPbCu de 1 mm de diamètre. Insérez ensuite et soudez les résistances, les condensateurs, les semi-conducteurs restants et les connexions au haut-parleur et à l'alimentation en commençant par les composants les plus petits, puis en continuant par les plus gros. Des supports sont utilisés pour les circuits intégrés IC3 et IC4. Avant de souder les deux quartz, X1 et X2, placez un morceau de papier de 0,5 mm que vous enlèverez après soudure. De même les

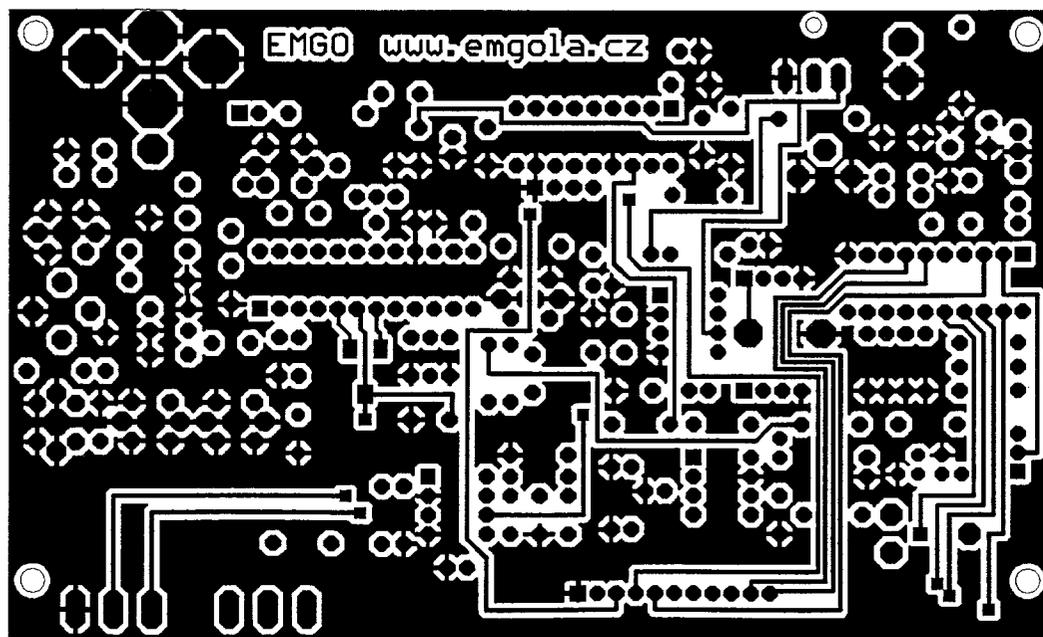


Fig. 12: Le circuit imprimé de la carte mère du récepteur (côté composants).

cinq bobines TOKO à boîtier métallique devront être placées sur le PCB avec un petit espace d'environ 0,5 mm, pour empêcher un court-circuit des pistes du PCB. Le circuit du discriminateur, L6, a aussi une protection métallique et doit être mis à environ 0,5 mm au-dessus du PCB. Si L6 ne contient pas de condensateur, placez C19. Finalement placez les commutateurs SW1 et JP3 et les connecteurs LINESB et LINE-REP. Si vous utilisez votre propre circuit imprimé et qu'il n'a pas de soudure dans les trous, n'oubliez pas de souder le dessus et le dessous des fils des composants là où c'est requis. Placez les bobines L1 à L5 du filtre d'entrée passe-bande, elles sont de haute qualité, fabriquées par le constructeur japonais TOKO. Si vous les faites vous-même, vous devez enrouler 2,75 tours de fil de cuivre émaillé de 0,215 mm sur des bobines de 5 mm. Soudez les extrémités des fils sur les broches métalliques du bas de la bobine et recouvrez la bobine d'une goutte de cire d'abeille. Les tours de toutes les bobines doivent avoir tous la même direction (p. ex. sens des aiguilles d'une montre). Insérez les bobines sur le PCB et vérifiez l'orientation avant de souder. Placez par-dessus les bobines leur boîtier métallique à

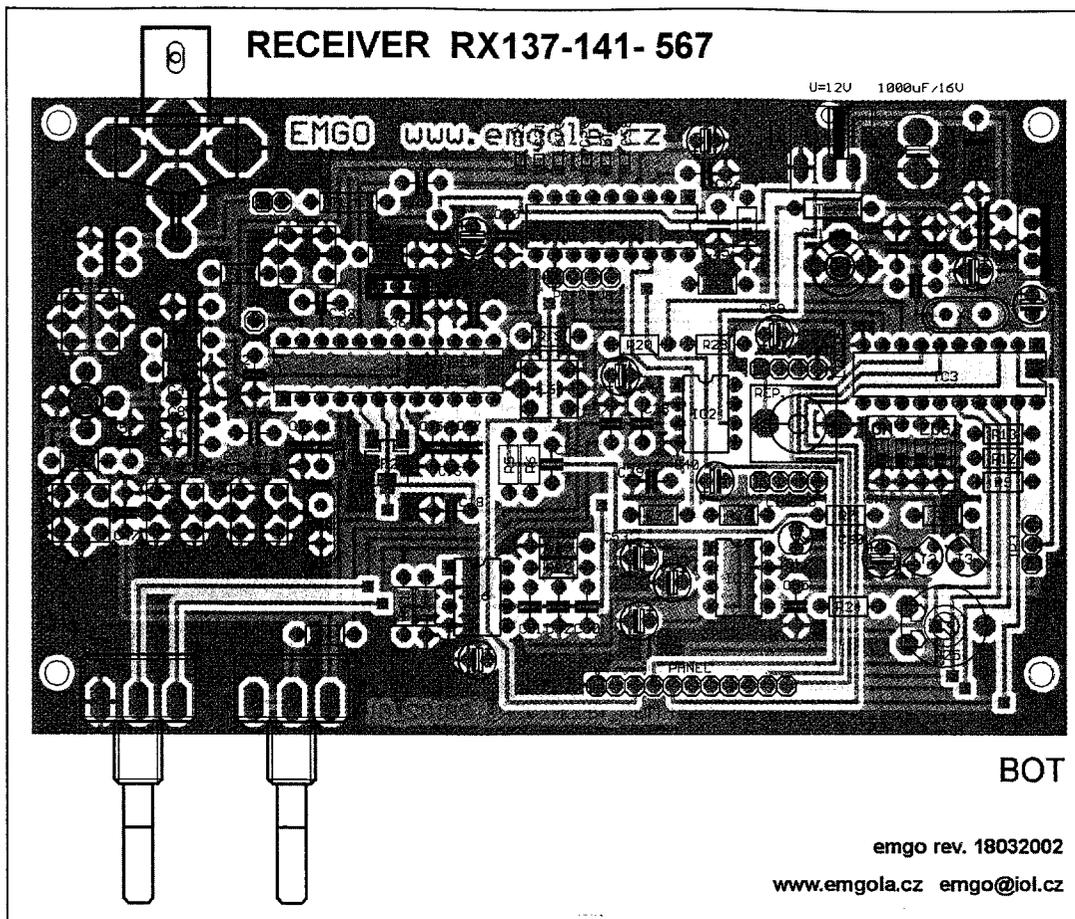


Fig. 14: Le côté composants de la carte mère du récepteur.

environ 0,5 mm au-dessus du circuit imprimé. Finalement mettez les noyaux de ferrite, fait de N01 (150 MHz) dans les bobines.

*Les composants suivants seront placés durant la mise au point avec un équipement HF de mesure:*

*capacités C11, C12, filtres céramiques F1 et F2, circuits intégrés IC1 (microprocesseur AT89C205 avec le programme RX137DIP4X) et IC4 (PLL SAA1057). Si vous n'avez pas d'équipement de mesure HF, insérez tous les composants en respectant le schéma d'implantation.*

Placez les composants de la face avant (Fig. 17) y compris la plaque support de l'affichage LCD et les fixations du circuit imprimé principal (le PCB). Placez d'abord les boutons TL1 et TL2 du panneau, depuis l'avant, et la résistance de 100 k de réglage du contraste de l'affichage, par l'arrière du panneau. Si vous utilisez un affichage LCD à rétro-éclairage, vous devez aussi placer la résistance limiteuse de 120 ohms. Le panneau sera fixé aux récepteurs PCB en soudant les coins inférieurs, aux endroits sans masque protecteur de soudure. Ceci est renforcé par l'installation des deux potentiomètres P1 et P2, et par le connecteur d'angle. Après vérification de la perpendicularité du panneau par rapport au PCB, vous pouvez souder les terminaisons de tous les potentiomètres et du connecteur angulaire. Insérez le connecteur 16 broches à la partie supérieure du panneau depuis l'avant et soudez-le depuis l'arrière. Finalement, placez l'affichage LCD depuis

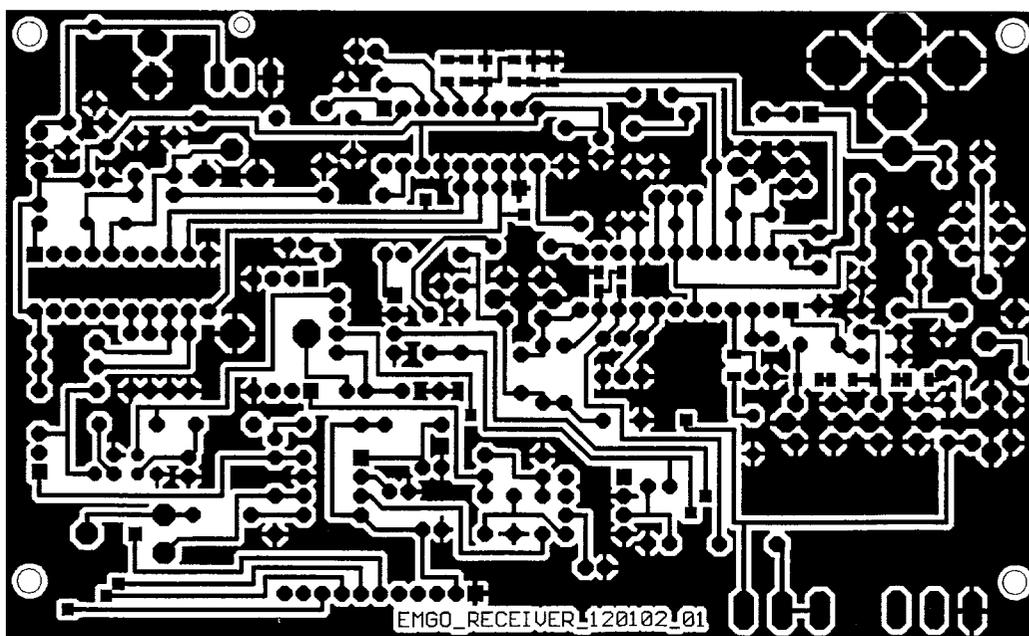


Fig. 13: Le circuit imprimé de la carte mère du récepteur (côté soldures).

l'avant et soudez ses 16 broches au panneau avant. Fixez les potentiomètres P1 et P2 à l'aide de leur écrou.

Après la mise au point du récepteur RX-137-141, vous pourrez le mettre dans un boîtier plastique ou métallique convenable avec des ouvertures pour l'affichage et les contrôles. Les connecteurs de l'antenne et de l'alimentation sont à l'arrière de la boîte. La Fig. 19 montre le récepteur ainsi monté.

### 8. MISE AU POINT DU RÉCEPTEUR

Connectez une alimentation stabilisée, de 9 à 12 V, à l'entrée du connecteur U12. Assurez-vous que le conducteur central est positif et l'extérieur est bien la masse. Un voltmètre doit mesurer +5 V à la sortie stabilisée de IC5. S'il y a des problèmes avec le bruit du récepteur, vérifiez la tension stabilisée avec un oscilloscope. S'il y a du bruit sur l'alimentation le stabilisateur doit être remplacé.

La procédure de réglage des composants HF dépend des instruments à la disposition du constructeur [23]. Le circuit imprimé du récepteur contient déjà tous ses composants, à l'exception des filtres de fréquences intermédiaires F1 et F2. Ne placez pas sur leur support le microcalculateur IC3 et le synthétiseur IC4. Tournez le potentiomètre P1 (SQL) complètement vers la gauche, ce qui désactive le squelch. Ne connectez pas la broche de court-circuit du commutateur JP3. Pour le réglage de L1 - L4 à l'entrée du récepteur et le discriminateur de démodulation L6, il est préférable d'utiliser un wobulateur. Un résultat équivalent peut être obtenu avec un générateur HF (même avec un oscillateur de test improvisé 137 - 141 MHz formé d'un unique transistor), un compteur et une simple diode HF montée dans une sonde connectée à un voltmètre analogique.

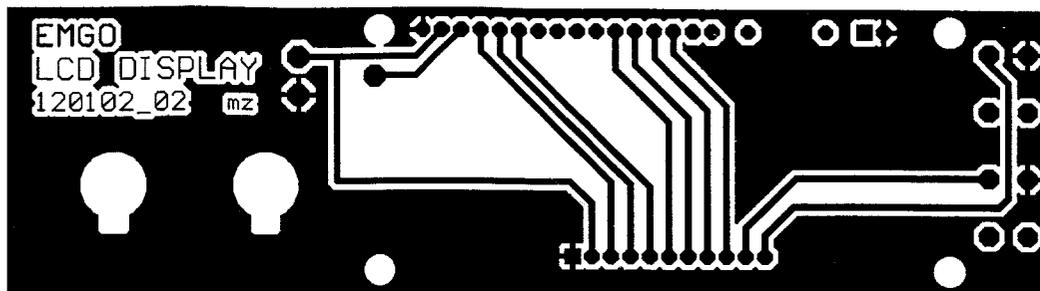


Fig. 15: Le circuit imprimé de l'afficheur LCD du récepteur (côté composants).

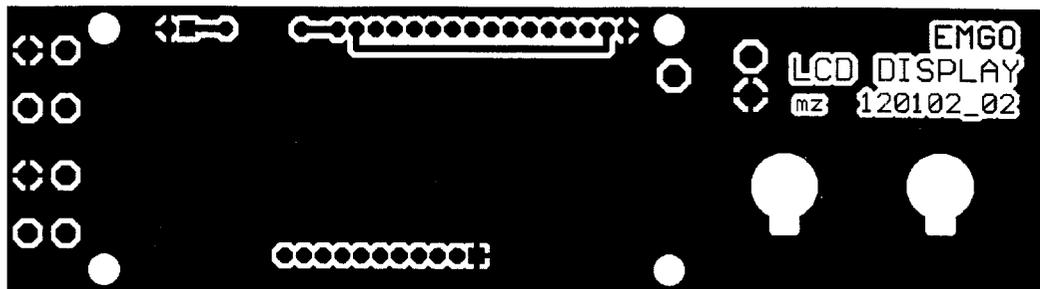


Fig. 16: Le circuit imprimé de l'afficheur LCD du récepteur (côté soudures).

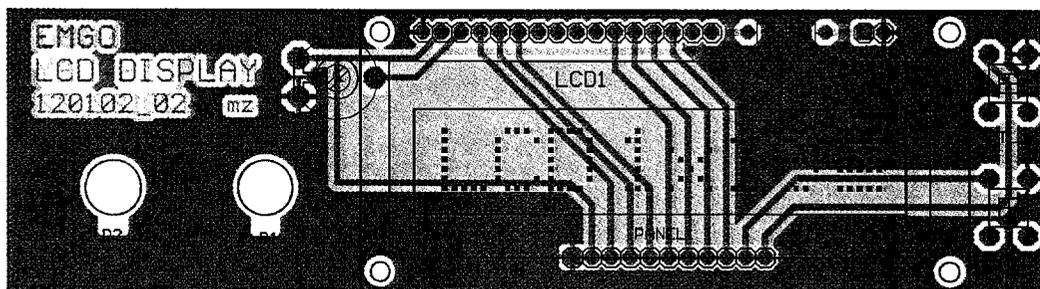


Fig. 17: Le côté composants de l'afficheur LCD du récepteur.

Connectez un signal de fréquence 455 kHz, de préférence modulé en fréquence par une tonalité de 1 kHz, et une fréquence de balayage de 30 kHz sur la broche 7 de IC1 par un condensateur de 1 nF. Connectez un oscilloscope à la broche 13 de IC1 et réglez L6 pour une amplitude maximale du signal démodulé. En ajustant la valeur de R6 (une valeur plus basse agrandit la partie linéaire de la courbe) au moins 30 kHz de démodulation linéaire peut être obtenue. Si un générateur dépourvu de modulation de fréquence est utilisé, ajustez-le par pas de 1 kHz et tracez un graphique de la tension sur la broche 13 de IC1. Il est aussi possible de déterminer la valeur de R6 expérimentalement en observant la qualité de l'image (bruit minimal, forte sortie haut-parleur, finesse des détails de l'image, etc.). La valeur recommandée de R6 est entre 33 et 56 k.

L'étape suivante consiste à régler le filtre F2 et à connecter le signal de sortie d'un wobulateur ou d'un analyseur à l'entrée antenne du récepteur. Connectez le wobulateur à la broche 19 de IC1. Ceci permet d'ajuster la sélectivité en entrée sans être perturbé par la capacité de la source du signal. Court-circuitez la self d'entrée L1 par

une résistance de 50 ohms et réglez le filtre passe-bande L2, L3 et L4 approximativement au centre de la bande (139 MHz) et fixez la largeur du filtre à 4 MHz. Si vous n'avez pas l'intention d'utiliser le convertisseur METEOSAT avec votre récepteur, fixez la fréquence centrale du filtre passe-bande à environ 137,6 MHz. Il faudra peut-

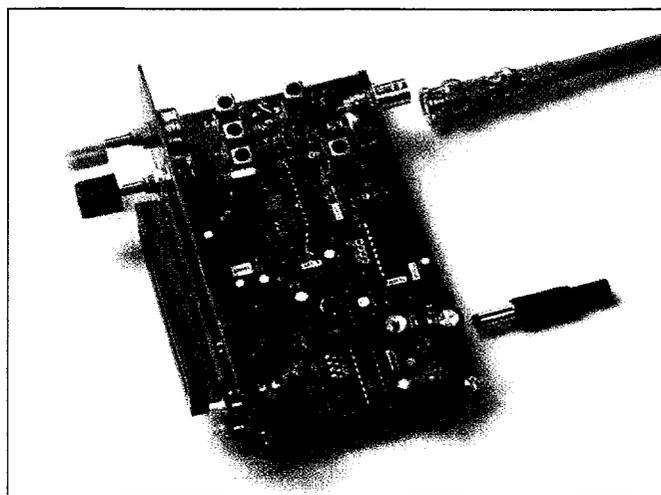


Fig. 18: Vue de la disposition interne du récepteur (photo Funkamateur).



Fig. 19: Le récepteur complet dans son boîtier plastique BOPLA+.

être modifier les valeurs de C6, C7 et C9, C10 (0,5-1 pF) afin d'ajuster le couplage critique ou légèrement super-critique des circuits résonants. Enlevez la résistance de shunt de L1 et réglez-la sur la fréquence centrale de la bande reçue, c.-à-d. 139 ou 135,6 MHz.

Fixez maintenant le filtre F1 et insérez le synthétiseur et le microcalculateur sur leur support. Passez sur l'alimentation du récepteur et utilisez la résistance de réglage de la face avant pour régler le contraste de l'affichage LCD de sorte que les caractères soient bien lisibles. Si tourner cette résistance est sans effet, et qu'aucun caractère n'apparaît sur le LCD, utilisez un oscilloscope pour vérifier la communi-

cation entre le PLL IC4 et le microprocesseur IC3 (broches 8 (CLB), 9 (DLEN) et 11 (DATA) des niveaux TTL). Appuyez sur un bouton du panneau d'affichage et voyez si une série d'impulsions se produit lorsque le microprocesseur envoie de nouvelles données au synthétiseur PLL. Si cela ne se produit pas, vérifiez que l'oscillateur de référence du microprocesseur fonctionne.

Avec une fréquence affichée au LCD de 137,5 MHz, connectez un voltmètre sur la broche 23 de IC1 ou encore mieux sur le point de test "UL" et vérifiez que le premier oscillateur PLL fonctionne correctement. Commencez par ajuster le noyau de L5 à l'aide d'un tournevis non métallique et en surveillant au voltmètre

les modifications de la tension de contrôle du PLL. La tension mesurée ne doit pas rester fixée à l'une des extrémités, 0,2 V ou 4,3 V. Si le PLL fonctionne, la tension de réglage doit varier doucement entre 0,2 V et 4,2 V lorsque la position du noyau de L5 change.

Si vous avez bobiné votre propre self L5, vous devrez ajuster la valeur de C33. Si la tension de réglage atteint le maximum de 4,2 V avec le noyau presque sorti (inductance minimale), réduisez la valeur de C33. Si cette tension atteint le minimum de 0,2 V avec le noyau complètement enfoncé (inductance maximale), augmentez

126,80 MHz) fixez la tension à la jonction R16, C31 (point de test "UL") à 2,5 V environ en ajustant le noyau de L5. Vérifiez la fréquence exacte de l'oscillateur à l'aide d'un compteur et réglez-la par une petite modification de la capacité C21.

La plupart des constructeurs n'auront à leur disposition ni wobulateur ni générateur HF. Cependant, même le plus modeste des "shacks" est équipé d'une sonde HF, d'un multimètre et de "bon sens". Il est alors possible de régler les circuits d'entrée au minimum de bruit du signal basse fréquence de sortie. Vous devez juste réaliser un oscillateur Colpitts de test, travaillant

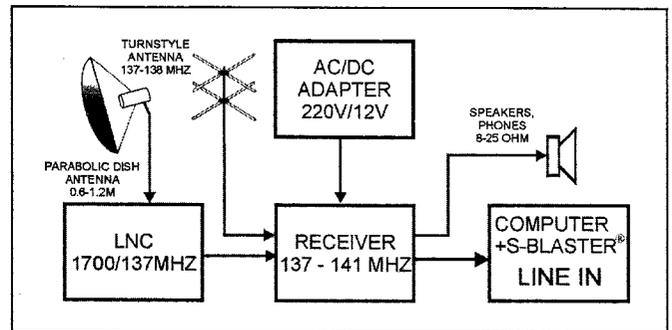


Fig. 20: Récepteur Weatherfax connecté à l'entrée de la carte son du PC;

la valeur de C33. Afin d'éviter de tels problèmes nous recommandons l'utilisation des selfs spéciales TOKO. Par exemple, pour une fréquence reçue de 137,50 MHz - satellite NOAA 15 (l'oscillateur du récepteur oscille à

sur 137,5 MHz. Si vous n'avez pas de circuit convenable, je peux avec plaisir vous en faire parvenir un, en même temps que la plaquette du circuit imprimé. Vous pourrez alors régler les circuits résonants, grâce à la méthode décrite

## RADIO COMMUNICATION CONCEPT - F4AHK -

VENTE - DÉPÔT-VENTE - DÉPANNAGE

**SPECIALISTE DE L'AMPLIFICATION**

**Tel./Fax : 04.67.41.49.77**

**n° 8 CENTRE COMMERCIAL ST. CHARLES**

**34790 GRABELS**

Horaires : de mardi au vendredi de 9H30 à 12H et de 14H30 à 19H - le samedi de 9H30 à 12H

---

### SCANNERS

UBC 60 XLT .....	<b>85,00 €</b>
UBC 120 XLT .....	<b>1 29,00 €</b>
UBC 3300 XLT .....	<b>309,00 €</b>
UBC 780 XLT .....	<b>399,00 €</b>

UBC 780 XLT

PC câble pour 3300 XLT	<b>35,00 €</b>
PC soft pour 780 XLT	<b>49,00 €</b>
Double DISCONE .....	<b>85,00 €</b>

(LA VRAIE, PAS CELLE EN POLAR HORIZONTALE...)

---

**NOUVEAU TRANSISTOR RF**

**2SC2879 18 V / 100 W / 25 A ..... 47,00 € !**

Remplace avantageusement : MRF 454 / 455 / 421 / 2SC2290...

ET permet de réparer à tarif raisonnable un DÉCAMÉTRIQUE / AMPLIFICATEUR.

---

...ET TOUJOURS LES ANTENNES **ECO**...

CIBI, ACCESSOIRES, ANTENNES... POUR TOUTE DEMANDE, CONTACTEZ OLIVIER AU 04.67.41.49.77

Tableau 3: Positions des commutateurs du synthétiseur.

	Fréq. reçue	Fréq. oscillateur	Commutateur
K0	137,500 MHz	126,800 MHz	Tous sur OFF
K1	137,300 MHz	126,600 MHz	SW1/1 ON
K2	137,400 MHz	126,700 MHz	SW1/2 ON
K3	137,500 MHz	126,800 MHz	SW1/3 ON
K4	137,620 MHz	126,920 MHz	SW1/4 ON

Autres réglages par combinaison binaire ...

ci-dessous, pour obtenir un bruit minimal dans le signal de sortie. Il n'est pas nécessaire de faire une connexion directe entre l'oscillateur de test et l'entrée du récepteur. Il suffit d'insérer un morceau de fil dans le connecteur d'antenne, un clip de papier en forme de L fera l'affaire. Réglez SW1-DIP4 sur 137,5 MHz et l'oscillateur de test sur cette même fréquence, c'est-à-dire lorsque le bruit disparaît dans le haut-parleur du récepteur (ou du moins lorsque son intensité est considérablement réduite). En touchant la bobine de cet oscillateur de test, vous pouvez introduire une "fréquence de modulation". Sur la broche 13 de IC1, vous pouvez voir le signal avec un oscilloscope, ou en écoutant le haut-parleur. Ajustez d'abord le noyau de L6 pour un minimum de bruit du signal BF au volume maximal. Puis réglez le circuit d'entrée, L1 - L4, et raccourcissez graduellement le fil servant d'antenne (ou écartez l'oscillateur de test) pour donner le bruit le plus bas en BF. N'utilisez pas de tournevis en métal, faites-en un avec un morceau de bois dur (du bambou de préférence), ou de plastique.

**Note:** le squelch doit être hors service, avec le potentiomètre P1 à sa valeur minimale.

Lorsque cette procédure est terminée, vous pouvez écouter les signaux reçus et fixer le niveau convenable du squelch. Le PLL du synthétiseur doit être réglé avant l'utilisation de la méthode alternative de réglage.

Connectez une antenne Turnstile 137 - 138 MHz [24] à l'entrée du récepteur et réglez-le sur la fréquence des satellites NOAA ou METEOR à l'aide soit du

commutateur SW1-DIP4 soit des boutons TL1/TL2. Ces satellites devraient apparaître bientôt, consultez un logiciel de prévision (ou voyez sur internet) pour vérifier les heures de passage. Le commutateur SW1-DIP4 sert de simple mémoire pour conserver des fréquences préétablies après arrêt du récepteur. Lorsque tous les commutateurs sont en position arrêt (OFF), le PLL règle la fréquence de l'oscillateur sur 126,80 MHz, la fréquence reçue est donc 137,500 MHz (satellite NOAA-15). Fixez la fréquence requise de l'oscillateur du récepteur en com-mutant certains des quatre commutateurs du sélecteur SW1-DIP4x en position active (ON). Le tableau 3 montre les réglages des 4 commutateurs, cependant les 16 combinaisons en code binaire peuvent être utilisées.

Pour régler la partie BF du récepteur, il suffit de régler le gain de l'amplificateur du haut-parleur et de la carte son à l'aide d'un oscilloscope, ou en écoutant juste la sortie audio. Ajustez l'amplification de IC2 à la valeur requise en ajustant R28 (3 ohms = 74 dB, 10 ohms = 70 dB, 33 ohms = 54 dB, 105 ohms = 44 dB, 820 ohms = 34 dB) avec C59 100 µF. Fixez la tonalité du décodeur IC7 en ajustant R25 de sorte que la diode LED D1 s'allume lorsqu'une fréquence de 2 400 Hz est détectée dans le signal reçu. La sensibilité optimale à l'entrée du décodeur a été choisie pendant le développement. Si vous aviez la moindre raison de la changer, choisissez un autre rapport des résistances R22 et R23. La sortie de la broche 8 est connectée par un cavalier de JP3 à l'entrée SQOUT du microcalculateur. SQOUT peut aussi être connectée au collecteur du transistor T3, dont la valeur

## 11. BIBLIOGRAPHIE

- [1] Günter Borchert, DF5FC: Funkamateur 2/1995, str. 153 - 156 Der Wetterfrosch - ein 137 MHz Satellitenempfänger, continuation in Funkamateur 3/1995, p. 274
- [2] Vaclavik, Radek, OK2XDX: Prijimac a interfejs WXSAT (prijem snimku z orbitalnich meteosatilitu) [Receiver and interface WXSAT (receipt of images from orbital meteorological satellites)], A-Radio Prakticka elektronika, series of articles in issues Nos. 2-6/1997.
- [3] Vaclavik, Radek OK2XDX: Einfach aufzubauende Anlage für Wettersatellitenempfang (1), FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 10, S. 1114-1117, (2), FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 11, S. 1236-1239 (translated and edited by Dr.-Ing.Werner Hegewald, DL2RD)
- [4] The first transmission of images from the satellite TIROS1: <http://www.earth.nasa.gov/history/tiros/tiros.html>
- [5] Borovicka, Jiri, OK1BI. Personal consultation history of receipts from the Meteosat, Antenna Turnstile
- [6] Gola, Miroslav, OK2UGS: [http://www.emgola.cz/jak\\_zacit\\_meteo.html](http://www.emgola.cz/jak_zacit_meteo.html)
- [7] Our location database includes most towns and villages in the entire world (over 2 million places!) <http://www.heavens-above.com/>
- [8] Kucirek, Petr: Program SatWin predpovedi doby reletu satelitu nad zvolenym uzemim [Program SatWin prediction of time of passages of satellites over the selected territory]
- [9] Vaclavik, R, OK2XDX: <http://www.gsl.net/ok2xdx/>
- [10] Motorola, Linear/Interface ICs Device Data, Vol.II, str. 8-82
- [11] Gola, Miroslav, OK2UGS: Prijimac FM v pamu 144 - 146 MHz s obvodem Motorola MC3362 [FM receiver for the band 144 - 146 MHz with the circuit Motorola MC3362]. A. Rádio\_Electus99, pp.73-79
- [12] Masik, V: Kmitocova synteza oscilatoroveho kmitocto rozhlisovych prijimacu [Frequency synthesis of oscillator frequency of radio
- [13] Philips Semiconductors, SAA1057 - Radio tuning PLL frequency synthesiser, November 1983.
- [14] Pedersen, Michael, OZ1HEJ: Receiver with LCD readout: <http://ozon-homepage.dk/eng/elcd.htm>
- [15] ATMEL, AT89C2051 8.bit Microcontroller with 1kbyte Flash, catalogue sheets August 1994.
- [16] Philips Semiconductors: SE567 - Tone decoder/phase-locked loop, 4/92
- [17] Eckardt, Holger, DF2FQ: VHF Empfänger, CQ DL 1/1994
- [18] Martin DH7GL: [http://www.emgola.cz/Ant\\_GLdipol/GL\\_dipol.htm](http://www.emgola.cz/Ant_GLdipol/GL_dipol.htm)
- [19] Ruud Jansen's, PA0ROJ: QFHA <http://www.hshaarlem.nl/~ruud/> Skladaci antena na cesty za poznanim [Foldaway antenna for exploration trips]
- [20] Steve Blackmore: QFHA <http://www.pilotitd.net/qha.htm> (step-by-step construction guide to building and QFHA)
- [21] Borre Ludvigsen: <http://abdallah.hiof.no/~borre/QFH/> QFHA - More pictures and construction picture on receivers], pp. 190 - 254.
- [22] Ing. Radek Vaclavik, OK2XDX: Prakticka elektronika No. 7/1999 construction guide to building of converter LNC1700 MHz
- [23] Josef Danes et al: Amaterska radiotechnika a elektrotechnika, 3. cast , Mereni na prijimacich [Ham radio and electrical engineering, 3rd part, Measurement on receivers], pp. 190 - 254, Nase vojsko, Praha 1988.
- [24] L. B. Cebik, W4RNL: <http://www.cebik.com/turns.html> The Turnstile An Omni-Directional Horizontally Polarized Antenna
- [25] Gola, Miroslav, OK2UGS: <http://www.emgola.cz/EasyInterface.html>
- [26] Eberhard Backeshoff, DK8JV email address: [feedback@jvcomm.de](mailto:feedback@jvcomm.de), homepage: [http://www.jvcomm.de/index\\_e.html](http://www.jvcomm.de/index_e.html)
- [27] Eberhard Backeshoff, DK8JV What does it cost and how can I get the full registered version?, <http://www.jvcomm.de/indexe.html>
- [28] Antenna Turnstile per satelliti Polari: <http://digilander.libero.it/vtmedri/turnstile.htm>
- [29] Gola, Miroslav: <http://www.emgola.cz/facsimile.html>
- [30] Vaclavik, Radek, OK2XDX: Easy downconverter for Meteosat, VHF Communication 4/1999, page 196 - 207. <http://www.vhfcomm.co.uk/>
- [31] Vaclavik, R, OK2XDX: Small receiver for Meteosat, VHF Communication 4/1999, page 208 - 217. <http://www.vhfcomm.co.uk/>
- [32] Vaclavik, R, OK2XDX: Downconverter for Meteosat, Funkamateur. <http://www.funkamateur.de/>
- [33] Gola, Miroslav, OK2UGS: [http://www.emgola.cz/gb\\_137141/photogallery\\_gb.htm](http://www.emgola.cz/gb_137141/photogallery_gb.htm)
- [34] Gola, Miroslav, OK2UGS: [http://www.gsl.net/ok2ugs/gb\\_137141/down\\_converter\\_1691\\_gb.htm](http://www.gsl.net/ok2ugs/gb_137141/down_converter_1691_gb.htm)

logique dépend du réglage du squelch et de l'amplitude du signal d'entrée.

### 8.1 LA FONCTION DE CONTRÔLE DU RÉCEPTEUR

Avec un cavalier sur JP3 en position 2-3 (TON), à la mise en route, le récepteur exécutera un premier test sur l'absence de niveau logique bas sur SQOUT. Le test est

alors recommencé et, si un signal 2 400 Hz au-dessus du niveau de seuil défini est détecté sur un canal quelconque, le processeur arrête la recherche de l'accord. Lorsque le signal disparaît (lorsque le satellite se couche derrière l'horizon) le test redémarre et réaccorde jusqu'à la capture d'un autre signal.

### 12. LISTE DES COMPOSANTS

Valeur	Position	Quantité
<b>RÉSISTANCES, TRIMMERS ET POTENTIOMÈTRES</b>		
2R2	R20	1
47R	R3	1
120R	R10 (pour éclairage arrière de l'afficheur)	0
120R	R26	1
180R	R14	1
1K	R28	1
2K2	R21, R23, R29	3
3K3	R8, R9	2
3K3	R1122K si IC4=Philips, sinon R11=3K3	1 (0)
4K7	R18	1
8K2	R24	1
10K	R16 CMS 1206	1
10K	R5, R7, R19, R22	4
10K	R25 (param. du PLL 2 400 Hz - afficheur LCD) trimmer PIHER PT6VK100	1
15K	R17	1
22K	R4, (R11)22K si IC4=Philips, sinon R11=3K3	1 (2)
39K	R6	1
47K	R12, R13	2
100K	R1, R2	2
100K	P3 (règle le contraste de l'afficheur) trimmer PIHER PT6VK100	1
120K	R27	1
180K	R15 CMS 1206	1
5M1	R30 (assemblé en option) CMS 1206	0
50K	P2 potentiomètre TP160/G-axe 4mm	1
100K	P1 potentiomètre TP160/N-axe 4mm	1
<b>CONDENSATEURS</b>		
1 pF	C6, C7, C9, C10 CMS 1206	4
3,5-22 pF	C21 trimmer Philips	1
5,6 pF	C2, C5 céramique	2
8,2 pF	C8, C12, C33 céramique	3
12 pF	C58 CMS 1206	1
27 pF	C22 céramique (22-27pF)	1
33 pF	C3, C11, C23, C24 céramique (27-33pF)	4
47 pF	C14 céramique	1
47 pF	C19 (option si pas de capacité dans L6) céramique	1
150 pF	C13 céramique	1
2,2 nF	C25 WIMA	1
4,7 nF	C37, C42 WIMA	2
10 nF	C26, C49 WIMA	2
10 nF	C35 céramique	1
33 nF	C55 WIMA	1
47 nF	C4, C30, C32, C36, C39 céramique	5
47 nF	C38 WIMA	1
100 nF	C1, C15, C16, C17, C18, C34, C43, C44, C47 céramique	9
100 nF	C28, C56 CMS 1206	2
100 nF	C57 (assemblé seulement comme option) CMS 1206	0
100 nF	C61 (assemblé seulement comme option) CMS 1206	0
100 nF	C51 foil WIMA pas 5 mm	1
330 nF	C50 foil WIMA pas 5 mm	1
470 nF	C31 (assemblé seulement comme option) CMS 1206	0
1 µF	C20 électrolytique 16V	1
4,7 µF	C54 électrolytique 16V	1
10 µF	C41, C45, C52, C53 électrolytique 16V	4
47 µF	C27, C29 électrolytique 16V	2

Valeur	Position	Quantité
100 µF	C46	électrolytique 10V 1
100 µF	C40, C59	électrolytique 16V 2
100 µF	C60 (assemblé à la fin pour réglage du RX)	électrolytique 16V 1
1000 µF	C48	électrolytique 16-25V 1

Notes: les condensateurs WIMA ont des sorties espacées de 5mm

#### CIRCUITS INTÉGRÉS

MC3362P	IC1	DIL22-RX FM 2x MF	1
LM386	IC2, IC6	DIP8-LF amplificateur	2
AT89C2051	IC3	DIL20-avec programme RX137141LCD	1
SAA1057	IC4	DIL18-PLL jusqu'à 160 MHz	1
LM7805	IC5	Stabilisateur +5V	1
LM567	IC7	DIP8-décodeur IC7	1
BF982	T1	MOS FET double porte (BF981)	1
BC547	T2, T3	NPN universels T0-92	2
LED 3mm	D1	Toute diode LED, rouge	1
1N4001-7	D2	Diode redresseuse	1
Afficheur LCD	LCD1	CM1610 ou équivalent (une seule ligne)	1

#### BOBINES

100nH	L1, L2, L3, L4, L5	7x7 mm - 0,5 mm au-dessus du circuit	5
L455kHz	L6	7x7 mm - 0,5 mm au-dessus du circuit PCB	1
1 µH	T11, T12	Choc axiale 7,5 mm	2

#### DIVERS

4,000 MHz	Quartz X1	à 1 mm au-dessus du circuit	1
10,245 MHz	Quartz X2	à 1 mm au-dessus du circuit	1
10,7MHz	F1	Filtre céramique Murata	1
455kHz	F2	Filtre céramique Murata	1
Haut	T11	Bouton poussoir	1
Bas	T12	Bouton poussoir	1
Cavalier	JP1 (alimentation du préampli)	2 broches	1
Cavalier	JP2 (connexion PCB DPS1 + DPS2)	11 broches	1
Cavalier	JP3 (option squelch/scan 2400 Hz)	3 broches	1
Cavalier	LCD connecteur (DPS2+afficheur LCD)	16 broches	1
Support 20	Support de circuit intégré DIL 20 (AT89C2051)		1
Support 18	Support de circuit intégré DIL 18 (SAA1057)		1
Lines-SB	Sortie de la carte Sound Blaster		1
REP_jmp	Sortie sur le haut-parleur		1
REP_cinch	Sortie sur le haut-parleur (assemblé en option)		1
REP	Haut-parleur 8 - 25 ohms		0
U=12V	Prise de l'alimentation borne + 12V-2,5 mm (à connecter au câble de l'adaptateur)		1
BNC-F	Connecteur BNC - femelle		1
Dist_08	Écarteurs de la carte principale		4
Vis	Vis M3x5 Fe/Cd		4
SW1	Commutateur DIP 4x à la position DIP1		1
Bouton	4 mm, plastique		2
DPS1	Circuit imprimé principal du RX 138x84 mm PCB - matériau FR4/1,6mm		1
DPS2	Circuit imprimé de l'afficheur 138x37 mm PCB - matériau FR4/1,6mm		1

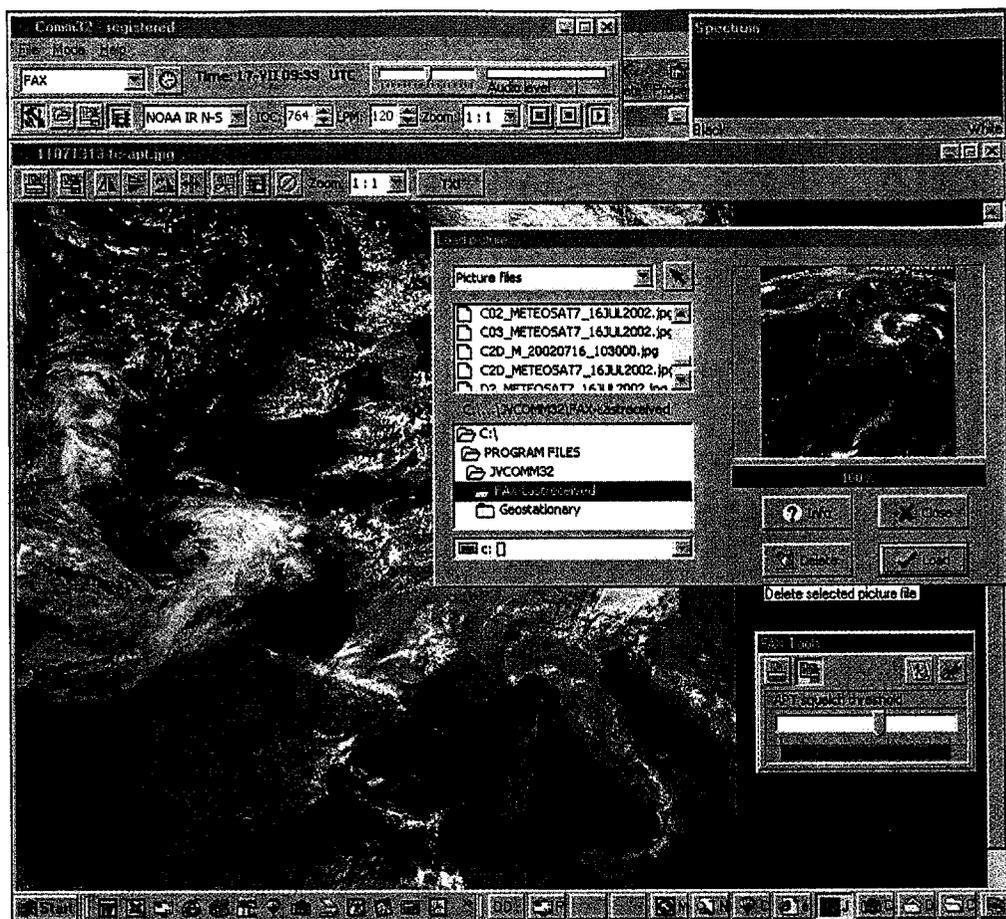


Fig. 21: Programme JVComm32 en action.

La recherche peut être interrompue en pressant le bouton UP (TL1) ou DOWN (TL2), le récepteur est accordé sur la fréquence définie par le commutateur de sélection SW1-DIP4. Il est alors possible d'accorder manuellement entre 137 - 141 MHz par pas de 10,0 kHz. Presser simultanément, en les maintenant enfoncés, les deux boutons poussoir fait repartir le balayage. L'affichage LCD montre la fréquence reçue en MHz. Avec un cavalier sur JP3 en position 1-2 (SQL), la sortie du squelch est connectée à l'entrée du processeur SQOUT. La fonction de balayage est encore active mais elle est maintenant contrôlée par le niveau du squelch, et non par la présence d'un signal à 2 400 Hz.

### 9. COMMENT CONNECTER LA SORTIE BF DU RÉCEPTEUR À VOTRE ORDINATEUR

Le signal démodulé à 2 400 Hz est connecté directement à l'entrée de la carte son. Le décodage d'images par ordinateur est réalisé par de nombreux programmes récents [26]. J'ai testé une version de démonstration de JVComm 32. C'est un programme élégant, il suffit de connecter la sortie BF du récepteur à l'entrée LINE de votre carte son. J'ai finalement acheté une licence complète de ce programme [27]. Celui-ci ne peut néanmoins être utilisé que sur un PC puissant fonctionnant sous Windows 95/W98/W2000/W-NT/W-XP. Le paragraphe suivant décrit la réception d'une image et son

décodage avec la version 1.0 ou 1.3 de JVComm32.

En 1998, l'auteur allemand de JVFX, Eberhard Backeshoff, DK8JV (adresse mail: [feedback@jvcomm.de](mailto:feedback@jvcomm.de) et site personnel à <http://www.jvcomm.de/>) a écrit JVComm32 pour le décodage de APT/WEFAX, FAC-SIMILÉ, SSTV et autres modes modernes; il continue à le perfectionner et à le compléter. Le programme requiert une carte son 16 bits courante, avec son entrée LINE connectée à la sortie BF du récepteur. Un inconvénient de ce programme est qu'il a besoin d'un processeur Pentium 75 MHz avec 16 Mo de mémoire et une carte graphique de haute qualité (High ou True Colour) ayant une résolution d'au moins 800 x 600 pixels. D'autre part, JVComm32 peut fonctionner en arrière-plan et permet le traitement simultané des images reçues (les visualiser, les retailler, les envoyer à vos amis par mail, etc.). L'auteur recommande néanmoins pour le multitâche au

minimum un Pentium 90 MHz et 32 Mo de mémoire.

Connecter le récepteur à l'entrée de la carte son de l'ordinateur est très facile (Fig. 20). Du connecteur LINE-SB du récepteur, connectez le signal BF au connecteur LineIn (ou à l'entrée micro) de la carte son. La Fig. 21 montre le JVComm32 en action, lorsqu'une carte est reçue en arrière-plan, les images reçues du satellite NOAA sont chargées dans le répertoire Picture du bureau.

La configuration du programme pour la réception des satellites NOAA ou METEOSAT est très simple. Fixez le mode sur NOAA ou METEOR, et le type de l'interface sur Sound Card. L'aide de ce programme est aussi très bien faite, vous y trouverez tous les détails du paramétrage et du fonctionnement.

### 10. KITS

L'auteur a conçu des kits pour les OM depuis de nombreuses années et sait donc très bien que la réussite d'un projet est souvent empêchée par de petits problèmes. Aussi bonne que soit une description, sa capacité d'information est toujours bien inférieure à une information visuelle ou audio. C'est pourquoi les kits sont fournis avec un CD contenant une information complète. Ils contiennent aussi un ensemble de circuits imprimés et des composants. Des modules pré-assemblés et réglés sont aussi disponibles pour un prix un peu plus élevé. Vous trouverez une information plus détaillée ici: [emgo@vuhz.cz](mailto:emgo@vuhz.cz) ou [emgo@iol.cz](mailto:emgo@iol.cz) ou <http://www.emgola.cz/>. Si vous envoyez un courrier postal, n'oubliez pas de joindre une enveloppe à votre adresse et un coupon-réponse international pour la réponse...

Miroslav Gola, OK2UGS  
K hajku 2960,  
CZ-738 01 Frydek - Mistek  
République Tchèque

Traduction André  
JACCOMARD, F6GQO

**CHAQUE MOIS, LISEZ**  
**ELECTRONIQUE**  
ET LOISIRS magazine  
**LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS**

