

LE HAUT-PARLEUR

LA REFERENCE EN ELECTRONIQUE

ISSN 0337 1683

HI-FI. AUDIO. VIDEO. MICRO-INFORMATIQUE. REALISATIONS

HIFI

**COMPACT-DISC:
POLYGRAM
A HANOVRE**

**MICRO-INFORMATIQUE
COMMENT
CHOISIR
UN MICRO
ORDINATEUR**

**TELEMATIQUE
LE MINITEL 10**

**REALISATIONS
UN MICRO H.F.
UN INDICATEUR
D'APPELS
TELEPHONIQUES**

Vidéo
LE
**MAGNETOSCOPE
VHS GRUNDIG
VS 200**



**AMPLIFICATEUR A 11
NEC**

BELGIQUE : 105 F.B. • CANADA : 2.50 \$
SUISSE : 5 F.S. • TUNISIE : 1,49 DIN
ESPAGNE : 300 PTAS

RÉALISATION EXPERIMENTALE

D'UN MICRO HF

La réalisation d'un micro HF est une entreprise facile, peu coûteuse, amusante et utile ! Bien des arguments pour lire cet article et peut-être faire chauffer le fer à souder !

Le petit appareil que nous allons décrire est du type à modulation de fréquence, bande étroite (NBFM). Il est, bien entendu, piloté par quartz pour une bonne stabilité. Sa consommation est très réduite, et un petit accu (ou simple pile) de 9 V lui assure une autonomie tout à fait satisfaisante. La qualité sonore, sans prétendre à la haute fidélité, est très correcte et permet de transmettre sons, paroles et musiques dans de bonnes conditions.

Bien entendu, il faut associer ce micro HF à un récepteur convenable. Nous en parlerons en fin d'article. La portée peut atteindre et même dépasser la centaine de mètres, sachant bien que la portée d'un émetteur dépend plus de la sensibilité du récepteur que de l'émetteur lui-même.

Enfin, la photo A montrant l'appareil terminé, nous permet d'en apprécier les faibles dimensions (70 x 50 x 25 mm) et la sobriété des lignes.



Photo A. - Le micro HF terminé.

I. Le schéma

(Voir fig. 1)

Très simple, comme on le voit, mais sans concession particulière au bon fonctionnement. On distingue fort bien les deux parties du montage :

- La partie HF comprend un seul étage T_2 , monté en oscillateur à quartz. Celui-ci, connecté entre base et masse, impose sa fréquence d'oscillation. Le montage démarre très facilement si L_2 est accordée sur la fréquence de ce cristal. L'antenne couplée directement au collecteur de T_2 rayonne la HF.

On remarquera la très faible capacité C_3 de découplage de l'émetteur, donnant un effet de résistance négative, ce qui explique l'entrée en oscillation.

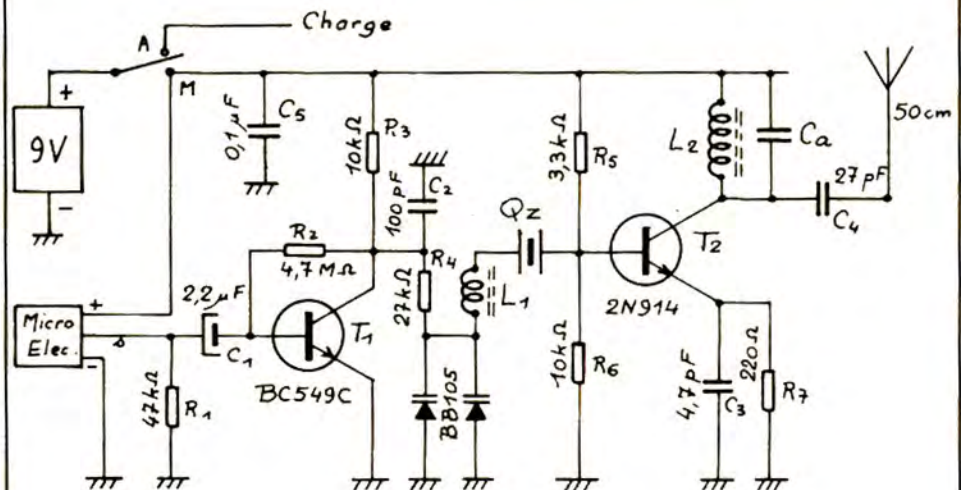


Fig. 1. - Schéma du micro HF.

La modulation en fréquence d'un oscillateur à quartz est toujours difficile, celui-ci étant très stable par nature et ne glissant pas en fréquence facilement. Pour parvenir au résultat escompté, on insère d'abord dans le retour de masse, une (ici deux en parallèle) varicap, c'est-à-dire une diode à capacité variable. Les signaux BF sont appliqués, via R_4 , sur cette diode dont la capacité varie et qui fait alors glisser le quartz. Toutefois, le glissement de fréquence ainsi obtenu (on dit le swing !) est souvent trop faible, donnant une tension BF à la sortie du récepteur insuffisante. Pour augmenter l'efficacité de la diode varicap, on ajoute alors une inductance L_1 . Plus L_1 est grande, plus le swing est fort. La bobine L_1 a une inductance ajustable à l'aide de son noyau.

Parlons maintenant de la fréquence d'émission et du quartz nécessaire. Notre micro HF peut être réalisé :

- En bande des 27 MHz.

C'est-à-dire en bande CiBi. Dans ce cas, il y a plusieurs possibilités :

- Le quartz Qz est du type « fondamentale » (cristal CR78/U), la lamelle oscillant directement sur 27 MHz. Dans ce cas, le swing s'obtient très facilement avec une bobine L_1 , même de faible valeur. Malheureusement ce type de quartz se trouve difficilement et doit être commandé spécialement.

- Le quartz est du type classique « overtone 3 » (cristal CR81/U). Le swing s'obtient difficilement, même avec une bobine L_1 de forte valeur. Nous déconseillons ce type de quartz.

- Le quartz est du type « fondamentale » encore, mais taillé sur la

demi-fréquence d'émission. Ici donc, sur 13,5 MHz environ. L'oscillation s'obtient sans difficulté en accordant L_2 sur 27 MHz. Les quartz de ce type se trouvent facilement chez les revendeurs de matériel RC.

Dans les trois cas ci-dessus, bande 27 MHz, la bobine L_2 est du type 199 CC A127, de marque Toko. Le condensateur d'accord est interne et C_a doit donc être supprimé.

- sur les fréquences spéciales pour micros HF

Soit 32,8, 36,4 ou 39,2 MHz. Dans ce cas, il n'est plus question de quartz en fondamentale. Le 27 MHz est en effet la limite de ce qu'il est possible de faire en cristal CR78/U, dépassant même les indications du cahier des charges (limite de principe 20 MHz !). Il faut donc choisir obligatoirement le quartz sur la demi-fréquence, soit 16,2, 18,2 ou 19,8 MHz en fondamentale.

L_2 doit être réglée sur la fréquence entière. La bobine 199 CC A127 ne convient plus, sauf pour la plus basse des trois fréquences. Dans les deux autres cas, on la remplacera par une 113 CN 2K159 accordée extérieurement par un condensateur C_a de 15 pF. Le circuit imprimé est prévu pour cette adjonction.

- **La partie BF.** Les signaux sonores sont captés par un microélectret. Ce type de micro est vraiment idéal pour l'application envisagée : très petit et d'excellente qualité sonore, il convient parfaitement. La capsule interne est un élément capacitif à très haute impédance, associé à un transistor d'adaptation du type effet de

champ. Il faut donc une tension d'alimentation pour en assurer le fonctionnement. La sortie du transistor FET est chargée par R_1 et les tensions développées sont amplifiées par le transistor T_1 . La résistance R_2 assure la polarisation. Elle a une très forte valeur à cause du type de montage choisi et du grand gain du transistor. Correctement polarisé, T_1 doit avoir une tension collecteur se fixant à la demi-tension batterie, soit + 4,5 V environ. Les tensions BF amplifiées sont enfin prélevées par R_4 pour moduler le quartz et, par conséquent la porteuse en fréquence.

La consommation du micro HF complet est de l'ordre de 4 mA. A l'usage, une alimentation par pile est onéreuse. Il est donc bien préférable d'opter pour un petit accumulateur. Dans ces conditions, à l'arrêt, l'inverseur de coupure d'alimentation relie l'accu à une prise de recharge.

II. La réalisation

1. Liste des composants

1 x 2N914
 1 x BC549C
 2 x BB105
 R_1 : 47 k Ω
 R_2 : 4,7 M Ω
 R_3 : 10 k Ω
 R_4 : 27 k Ω
 R_5 : 3,3 k Ω
 C_1 : 2,2 μ F, p/t/16 V
 C_2 : 100 pF c/5
 C_3 : 4,7 pF c/5
 C_4 : 27 pF c/5
 C_a : 15 pF c/5
 R_6 : 10 k Ω
 R_7 : 220 Ω

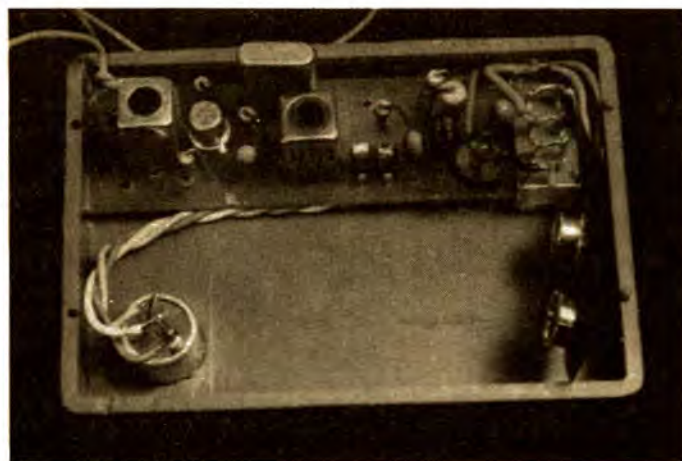


Photo B. - Il ne s'agit pas d'un montage très compliqué !

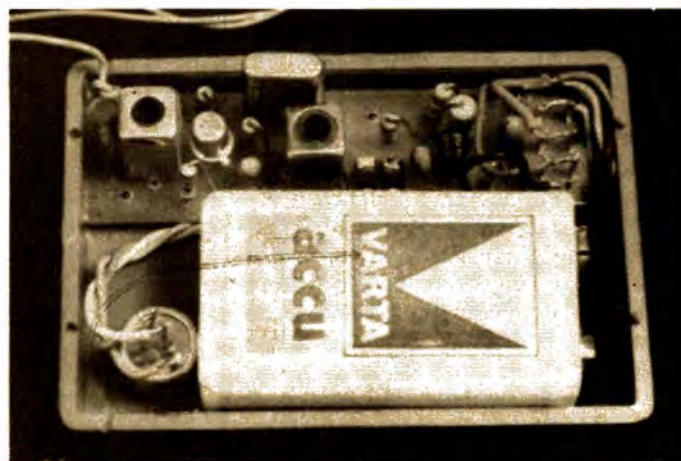


Photo C. - Une pile de 9 V suffit à l'alimentation !

- L₁ : 113 CN 2K218 Toko
- L₂ : 199 CCA 127 Toko (pour 27 à 32 MHz) ou 113 CN 2K159 Toko (pour F > 32 MHz)
- 1 quartz, voir texte. En 27 MHz, fréquence au choix dans la bande.
- 1 support de quartz
- 1 microélectret nu
- 1 inverseur double 51 M de Jeanrenaud
- 1 jack de charge de 2,5 mm avec fiche
- 1 plaquette à cosses et fils pour pile ou accu de 9 V
- 1 accu de 9 V miniature (à la rigueur, une pile)
- 1 boîtier SLM type PT309

N.B. La plupart de ces composants se trouveront chez Selectronic, à Lille. Les quartz demi-fréquence de la bande 27 MHz se trouvent chez Lextronic à Montfermeil. Pour les autres types de quartz : soit chez KVG, 3, rue de Choron à Paris, soit, si vous êtes très pressé, chez Copelec, 31, rue Cousté à Cachan.

2. Le circuit imprimé (voir fig. 2)

A fabriquer en époxy simple face de 15/10. Pour un circuit aussi réduit, la méthode du pastillage direct, par symboles transfert, est parfaitement acceptable. Les trous sont percés à 8/10 au départ et agrandis le cas échéant, selon les besoins de la cause ! Pour le quartz, selon le support. Pour la fixation, à 15/10, de manière à assurer la prise de vis autotaraudeuses de 2 mm, à têtes plates.

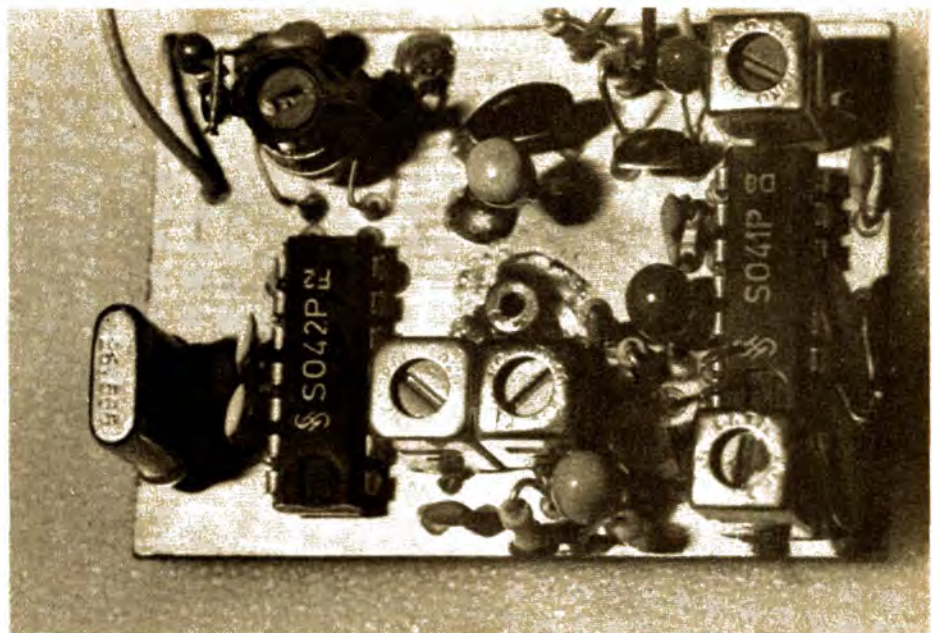


Photo D. - Le récepteur RX8 qui peut très bien convenir.

3. Pose des composants

La figure 3 et les photos jointes remplacent tous les longs discours ! Veiller simplement à respecter le sens des composants polarisés : C₁, les diodes et les transistors. Tout posé, donner un coup de lime léger sur les soudures, broser puis nettoyer à l'acétone.

Souder alors les fils de liaison : + et - de l'alimentation, + et - du micro, sortie micro et fil d'antenne de 50 cm en souple divisé.

4. Mise en service

Elle est évidemment simpliste ! Sans quartz, le montage consomme 8 mA. Avec quartz, la consommation passe à 4 mA. Pour obtenir l'oscilla-

tion et la puissance maximum, régler L₂ en utilisant soit un mesureur de champ type RC, soit le récepteur lui-même et son niveau de signal reçu.

Il ne reste alors qu'à essayer la modulation, mais cette fois le récepteur est indispensable.

III. Le récepteur

Nous ne pouvons pas en rester là ! Il faut vous donner quelques indications sur le récepteur à associer au micro HF.

Une première solution consiste à utiliser un récepteur CiBi, à condition d'avoir choisi la bande des 27 MHz. Encore faudra-t-il, pour une bonne ré-

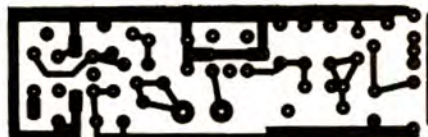


Fig. 2 - Le circuit imprimé.

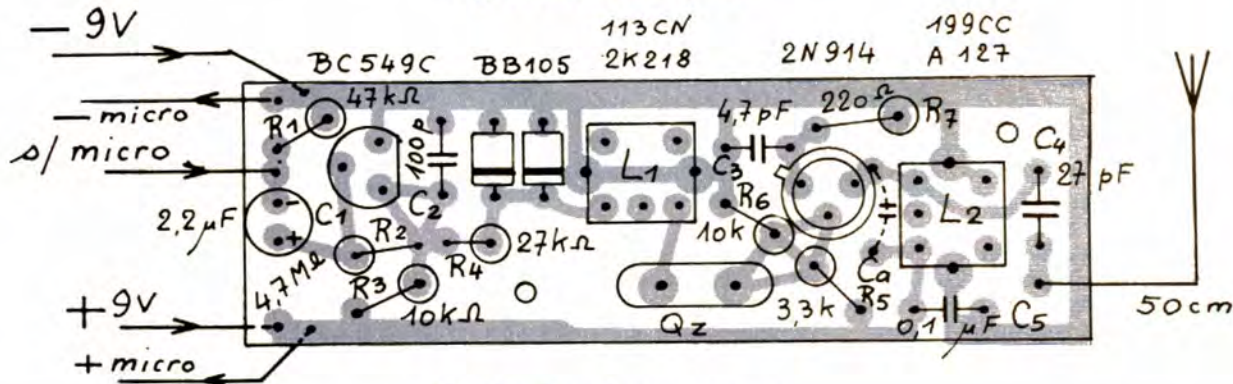


Fig. 3. - Pose des composants.



limitant au changement de quartz et à l'accord de la bobine d'entrée.

Il suffit de faire suivre ce récepteur d'un ampli BF quelconque, le tout alimenté par une tension de 12 V, issue du secteur. Pour le RX8, cette tension est ramenée à 5 V.

Les différentes photos jointes à cet article montrent comment nous avons résolu le problème. Cependant, la disposition n'est pas critique et vous pourrez en adopter une autre de votre choix.

Rappelons que la fréquence intermédiaire du RX8 est de 455 kHz et que le quartz à commander pour ce récepteur doit être à 455 kHz sous la fréquence de l'émetteur.

De toute manière, nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire, en vous souhaitant quelques moments de satisfaction dans la réalisation de ce montage sans grande prétention, mais qui a le mérite d'être économique et facile à réaliser. Il peut aussi donner lieu à de très intéressantes applications, et ce n'est pas son moindre avantage !

F. THOBOIS

Photo E. - Un exemple d'installation dans une mini-enceinte de HP.

ception, que le récepteur et l'émetteur soient calés sur la même fréquence, ce qui n'est pas aussi évident qu'il n'y paraît !

Une autre solution plus intéressante est la fabrication d'un récepteur spécial. Nous n'allons pas, dans cet article, en entreprendre la description, ces lignes n'ayant pas cet objet. Mais

nous vous signalons que vous trouverez dans notre livre « Constructions d'ensembles de RC » ou dans le n° 1548 du « Haut-Parleur » tous les renseignements nécessaires au montage RX8, récepteur à modulation de fréquence, bande 27 MHz, qui convient parfaitement dans notre cas. L'adaptation aux autres fréquences se

Bloc-notes

LA NOUVELLE CALCULATRICE SCIENTIFIQUE TI 30 GALAXY TEXAS INSTRUMENTS

La TI 30 Galaxy, nouvelle calculatrice scientifique et statisticienne de Texas Instruments offre toutes les fonctions qui ont fait le succès de la TI 30 dans les lycées et les collèges, mais en plus, elle répond aux dernières exigences du milieu scolaire.

Elle permet de résoudre tous les problèmes algébriques et trigonométriques (racines, puissances, inverses, logarithmes, trigonométries, conversions...) avec ses 66 fonctions réparties sur un clavier de conception nouvelle.

Avec son système AOS, elle permet les opérations avec 15 niveaux de parenthèses.

De plus, suite aux recherches réalisées par Texas Instruments en collaboration avec les enseignants et les élèves,



la TI 30 Galaxy a été conçue pour allier un usage agréable et un maximum de fonctions réalisables. C'est ainsi que la TI 30 Galaxy est portable et agréable à utiliser sur le bureau. Son clavier, dessiné en

largeur, séparé en clavier numérique et clavier de fonction est réalisé selon une nouvelle technologie qui le rend agréable et efficace.

A l'arrière, le logement de l'unique pile, prévoit une per-

sonnalisation discrète. La TI 30 Galaxy est vendue avec un étui rigide pour protection contre les chocs et les chutes éventuelles.

Sur son écran, en plus des huit chiffres, sont visualisés les indicateurs d'unité d'angle, le mode de calcul, les fonctions seconde et inverse, les conversions. Et nouveauté : des indicateurs signalent la hiérarchie algébrique au fur et à mesure des opérations. Avec 8 chiffres à l'affichage, la TI 30 Galaxy calcule en interne sur 11 chiffres pour plus de précision ; elle est alimentée par une seule pile avec une autonomie de plusieurs années pour une plus grande économie. Son manuel d'emploi a été rédigé par des professeurs pour une meilleure compréhension des élèves.