

SYSTEMIE



Microordinateur basic à tout faire

MICRO-VON

Michel VONLANTHEN HB9AFO

RÉSUMÉ

Le système MICRO-VON- est un ensemble microordinateur d'application complet - électronique et programme - destiné à être incorporé dans un ensemble. Une fois le programme mis au point, la partie « système de développement » est débranchée et l'ordinateur fonctionne de façon indépendante. Il est programmable en BASIC, langage de haut niveau facilement assimilable par le débutant, et en langage machine. La description qui suit est destinée à permettre à chacun de composer ses propres applications. Pour en illustrer le processus, un ensemble RTTY performant (radiotélétype) pour radioamateur sera décrit. Les circuits imprimés et les composants sont distribués par HAMCO (Suisse) et facilement obtenables.

UN SYSTEME DE DEVELOPPEMENT REVOLUTIONNAIRE !

L'électronicien professionnel ou amateur se heurte toujours aux mêmes problèmes lorsqu'il a une application à développer : le prix et le délai de mise en oeuvre. Le système MICRO - VON, bâti autour du microprocesseur INS 8073 de National Semiconducteur aux USA révolutionne le processus habituel de développement d'une application à microprocesseur en abaissant le prix de l'installation utilisée pour la mise au point proprement dite et en raccourcissant dramatiquement les délais entre l'idée papier et la réalisation concrète. Pour en illustrer les avantages, voyons quels sont les procédés habituellement utilisés, en prenant comme exemple une installation RTTY pour radioamateur. Sans entrer dans les détails, ce qui sera fait plus tard, disons simplement qu'il s'agit d'un système de transmission de données à basse vitesse utilisé par les PTT (réseau télex), par les agences de presse, météo, ambassades, armées, etc sur ondes courtes. Il s'agit pour nous d'une manipulation par déplacement de fréquence (écart 170 hertz) et à vitesse de 45 bauds pour le code Baudot et en 110 bauds pour le code

ASCII. Notons en passant que le nom de « Baudot » est erroné et que nous devrions plutôt dire « code Murray ».

REALISATION EN LOGIQUE CONVENTIONNELLE

Avant l'arrivée du microprocesseur, la seule possibilité de construction était d'aligner les circuits intégrés ou autres composants discrets côtes-à-côtes.

Un bel exemple de réalisation de ce type est le système RTTY tout électronique de DJ6HP, Hajo Pietsh, n'utilisant que des circuits à basse intégration à part les UART et, plus récemment, le système RTTY tout électrique de HB9BBN, Olivier Noverraz, décrit dans un radio REF de 1980/1981. dans ce dernier cas, certains circuits très modernes, tel par exemple, le contrôleur d'affichage Sescosem 96364, permettant déjà de simplifier la réalisation pratique de l'ensemble.

Par contre, le gros inconvénient de cette logique conventionnelle est l'impossibilité de modifier quoi que ce soit après coup autrement que par un recâblage total. Cette logique est donc figée et, à long terme, la seule façon de la faire évoluer est de tout recommencer à zéro. C'est cher et c'est long!..... et c'est pourquoi maintenant toutes les réalisations industrielles font appel à la flexibilité et à l'intelligence du microprocesseur.

REALISATION AVEC UN MICROPROCESSEUR

C'est ce que font tous les constructeurs de système RTTY actuellement, pour ne parler que de cet exemple. Les «TONO», «HAL», «MICROLOG», et les «XITEX» et autres sont de ce type. Il s'agit de microordinateurs complets dont les programmes sont figés dans le ROM (Read Only Memory) et qui ne peuvent faire qu'une chose : Celle pour laquelle ils ont été programmé: la RTTY, ou du morse, SSTV, ou autre, peu importe.

Pour réaliser une telle application, il faut construire un prototype et le connecter à un système de développement. Il s'agit d'un ordinateur évolué et qui contient un logiciel capable de développer des programmes. Pendant cette phase, le microprocesseur du prototype est remplacé par un connecteur de même brochage relié au système de développement par un câble plat.

Le gros ordinateur se substitue donc au microprocesseur d'application pendant la mise au point ce qui permet de tester le programme et de le modifier. On peut comparer le processus à celui d'une mère portant son futur enfant en son sein pendant la « période de développement », reliée par le cordon ombilical. Comme le nouveau-né, le prototype est séparé du système de développement lorsqu'il arrive à maturité. Il fonctionne alors de façon indépendante, grâce au logiciel figé dans ses mémoires mortes « mortes parce qu'on ne peut plus rien y écrire une fois qu'elles sont programmées. On ne peut que les lire ».

Ce procédé permet de créer un produit bon marché puisqu'il n'a qu'une fonction : celle pour laquelle on l'a construit. Tout circuit superflu est donc banni. Par contre, l'acheteur d'un tel système n'aura aucune solutions'il veut le modifier ou l'améliorer : sauf le renvoyer à la fabrique pour qu'il soit reconnecté à son système de développement et reprogrammé. En pratique cela ne se fait pas bien sûr, les marchands préférant développer sans cesse un produit nouveau ce qui engendre la spirale : « j'achète - je consomme - je jette - je rachète » !...

L'amateur, dans le sens propre du terme, « celui qui aime », n'y trouve pas son compte car on ne peut s'attacher à quelque chose de temporaire et de périssable. L'amour est éternel, c'est bien connu ! (mais cela c'est une autre histoire). Ce phénomène est encore accentué par le fait que la construction, l'esthétique et la mécanique sont de moins en moins soignées puisqu'on construit pour consommer et jeter ensuite.

En résumé ce genre de construction ne s'applique qu'à la production de masse car le système de développement coûte très cher (en FF 100000 et plus). Par contre, les objets réalisés reviennent bon marché mais ils ne peuvent être modifiés après coup.

REALISATION AUTOUR D'UN MICROORDINATEUR DOMESTIQUE

On achète un Apple, un TRS80, un PET, ou un autre ATOM et on réalise (ou achète) l'interface et le programme nécessaires: Cela fonctionne, c'est évolutif mais.....il y a quand même des inconvénients ! Le plus grave est qu'on dispose d'un engin relativement gros autour duquel gravitent un tas de petites boîtes. N'oublions pas que le radioamateur peut faire du RTTY, de la SSTV, de la TV, du FAX (fac similé), de l'AMTOR (RTTY synchrone et à correction automatique des erreurs) etc.... Autant de possibilités

et autant d'interfaces. On ne peut, en général, pas toutes les connecter en même temps d'où le dilemme suivant : « Voyons...la propagation est bonne sur les ondes courtes ce soir, ah...de la SSTV, vite branchons le système. Je tire l'ordinateur en avant, oh le câble de l'imprimante se détache, je connecte l'interface SSTV, je charge le programme (plusieurs minutes avec des lecteurs de cassettes). Ouf, je suis prêt et.... zut la station est partie!.....

Ou bien . . .

« Voyons . . . la propagation est bonne (air connu) ah... de la RTTY! C'est dommage que je ne puisse pas utiliser le microordinateur car je suis en train de modifier le câblage pour y connecter l'interface de poursuite des satellites! ». C'est l'application maintes fois constatées de la loi de Murphy, appelée aussi loi de la Tartine : lorsqu'une tartine tombe par terre, c'est toujours pour terminer sur la confiture !... L'idéal bien sûr serait de disposer d'un microordinateur par application mais cette solution est trop chère. Voyons : mm milliers de francs fois trois, quatre ou cinq... cela fait... non c'est impossible ! A moins que.....

LA QUATRIEME SOLUTION :

UN MICRO - VON dans chaque application

L'idéal est donc de disposer d'un microordinateur à la fois petit, économique et facilement programmable, si possible en langage Basic. Il faut qu'il contienne son propre système de développement de façon à ce que l'utilisateur puisse modifier son programme en tout temps et le faire par lui-même. Toutes les applications ne nécessitent pas de clavier et d'affichage sur écran, il faut donc pouvoir connecter ces dispositifs après la mise au point. Pour diminuer le poids, les dimensions et le prix, il ne faudrait pas de cartes fichables. Le connecteur coûte souvent autant que le microprocesseur! Donc pas de connecteur mais plutôt des pins à wrapper.

A condition d'avoir un tel engin, que la vie serait douce pour l'électronicien! Alors?..... (ces quelques petits points pour faire monter l'adrénaline!) on l'a cette carte miracle : Le système Micro-Von !

Avant d'aller plus loin, faisons une petite pause car nous n'aimerions pas remplir les hôpitaux de cardiaques en détoute! Un petit café et nous sommes de retour!.....

Alors ? cela va mieux? Et pourtant le terrain était bien préparé. Une suggestion pour la rédaction de la revue MEGAHERTZ : livrer avec chaque revue un chewing gum ! Vous voyez d'ici la publicité ? MEGAHERTZ, la seule revue vraiment intelligente et relax! Bon, revenons aux choses sérieuses car les mauvaises langues vont dire que les Suisses ne sont pas des gens sérieux (et pourtantmais ça c'est un autre sujet!)

EMISSION

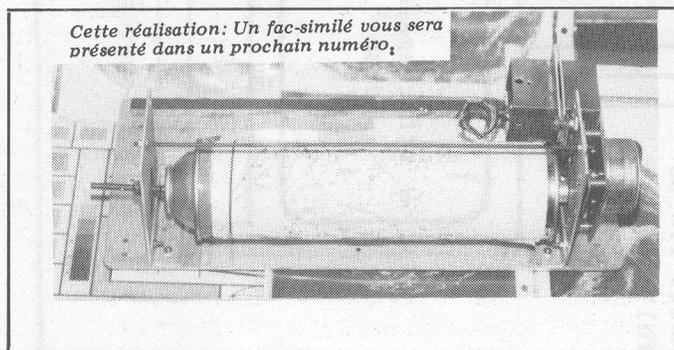
RECEPTION

RTTY

Je veux construire un système RTTY, comment faire? Je prend une carte « microprocesseur » VON257 et je la fixe sur une planche en bois par quatre vis et entretoises. Je fixe à ses côtés une alimentation de 5 volts (von264/5). Je prévois un câble secteur bien isolé et relie les deux cartes par du fil de wrap (pas de soucis pour la fiabilité car ce système de câblage est utilisé aussi bien pour les gros ordinateurs que pour les satellites artificiels). Notre carte est donc alimentée et le tout prend peu de place car la carte microprocesseur ne mesure que 10 cm x 10 cm et l'alimentation 5 x 10 cm, transformateur compris mais pas le radiateur car il est prévu qu'il soit fixé à l'extérieur du boîtier final. Connectons maintenant la carte de programmation (von 267). Elle s'enfiche sur le circuit imprimé de la carte microprocesseur et n'y restera que pendant la mise au point. Après elle pourra être retirée. Elle contient le logiciel permettant de figer le programme définitif dans l'EPROM prévue à cet effet (mémoire morte que l'on peut effacer avec une lumière UV et reprogrammer ensuite). La carte de programmation est reliée au terminal ASCII 110 bauds (par exemple un système RTTY HB9BBN utilisé en terminal ASCII) qui permet d'entrer et de visualiser le programme pendant les essais. Dans la version de base du système RTTY, nous l'utiliserons pour recevoir et pour émettre. Nous rendrons ensuite le montage indépendant du display par l'adjonction d'interfaces supplémentaires comme, par exemple, un affichage à cristaux liquides et un clavier parallèle.

Nous avons le terminal, l'ordinateur prêt à être programmé, il nous manque encore l'interface RTTY. Il s'agit de l'interface série VON262, équipé de l'UART 8250 qui a l'avantage de contenir son propre diviseur d'horloge entièrement programmable. Cela nous donne la possibilité de travailler à n'importe quelle vitesse entre 1 et 56000 Bauds, y compris le 45 bauds, ce qui n'est pas si courant car, en général, les UART avec horloge incorporée n'ont que des vitesses fixes. Cette petite carte simple face 5x10cm le format normalisé, se fixe également par quatre vis et entretoises sur la planche en bois. Elle est reliée au microprocesseur par quelques fils wrappés également.

Nous avons maintenant une entrée et une sortie à niveau logique TTL pour respectivement recevoir et émettre des signaux RTTY.



Ces deux lignes plus la masse sont à connecter au modem. Deux alternatives :

- a) Je possède déjà un modem (MODulateur - DEModuleur) et je n'ai donc qu'à y connecter ces trois fils ou précédemment je connectais le téléimprimeur mécanique mais sans passer par la boucle de courant.
- b) Je dois construire un modem. Dans le sens émission , il se branche entre la sortie série et la prise microphone de l'émetteur. Il transforme un zéro logique en signal basse fréquence de 1275 hertz (space) et le 1 logique en 1445 hertz (mark ou repos). Ces signaux doivent être stables en fréquence et le passage de l'un à l'autre doit se faire sans rupture de phase. Le générateur AFSK VON254 répond à ce cahier des charges. (8,5x4,5cm)

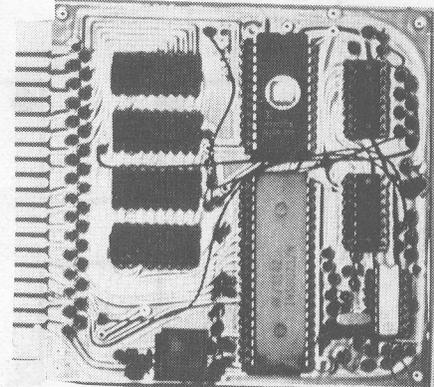
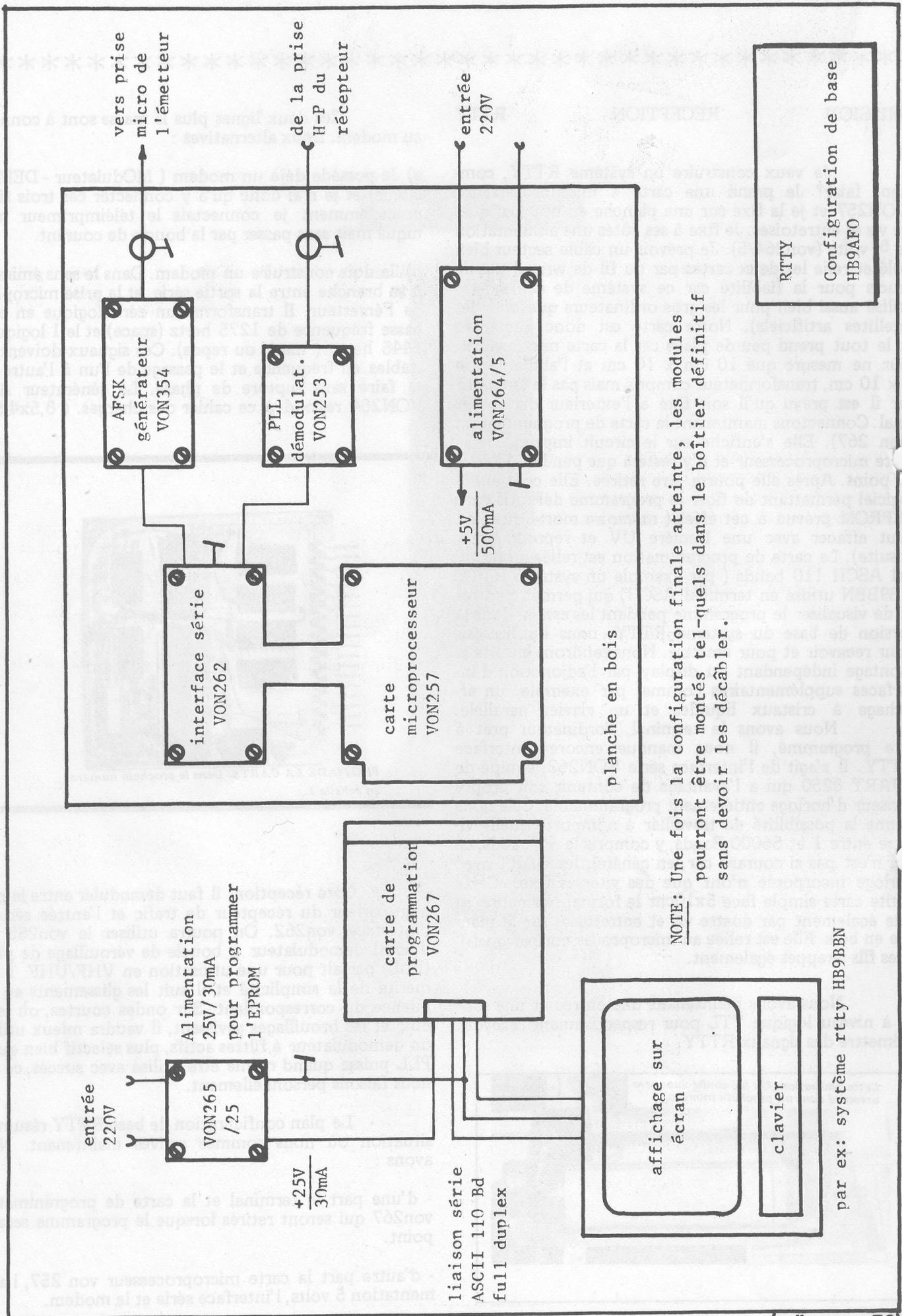


PHOTO DE LA CARTE. Dans le prochain numéro en échelle 1.

Côté réception, il faut démoduler entre la prise haut-parleur du récepteur de trafic et l'entrée série de l'interface von262. On pourra utiliser le von253 (6x 4,5cm) démodulateur à boucle de verrouillage de phase (PLL) parfait pour une utilisation en VHF/UHF. Il a le mérite de la simplicité et il suit les glissements en fréquence du correspondant. Sur ondes courtes, où le fading et les brouillages sévissent, il vaudra mieux utiliser un démodulateur à filtres actifs, plus sélectif bien que le PLL puisse quand même être utilisé avec succès, ce que nous faisons personnellement.

Le plan configuration de base RTTY résume la situation où nous sommes arrivés maintenant. Nous avons :

- d'une part le terminal et la carte de programmation von267 qui seront retirés lorsque le programme sera au point.
- d'autre part la carte microprocesseur von 257, l'alimentation 5 volts, l'interface série et le modem.



NOTE: Une fois la configuration finale atteinte, les modules pourront être montés tel-quels dans le boîtier définitif sans devoir les décâbler.

par ex: système rtty HB9BBN