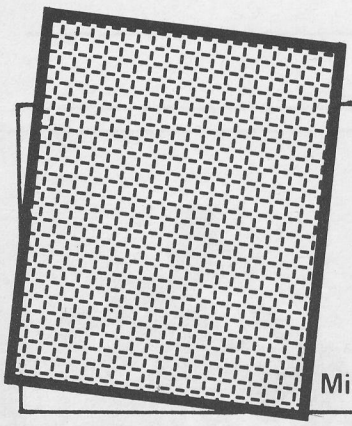


SYSTEME DE RECEPTION RTTY

Michel VONLANTHEN - HB9AFO

Cet ensemble de réception RTTY est évolutif et permet de recevoir le trafic radiotélétype amateur et professionnel. Les options AMTOR, Selcal et CW seront décrites au fur et à mesure de leur réalisation. L'affichage des signaux reçus se fait sur un affichage à cristaux liquides de une ligne de seize caractères, sur l'écran d'un terminal et sur une imprimante à aiguilles (EPSON MX80).

Les modules du système MICRO—VON, décrits dans les numéros 1 à 6 de MEGAHERTZ, sont utilisés et permettent, en plus de cette application, de programmer en BASIC et en langage machine. Le microprocesseur est un 8073 de National Semiconducteur. Il contient son propre interpréteur BASIC.

Nous avons commencé la description de cet ensemble dans le MEGAHERTZ précédent en parlant tout d'abord de la partie «physique» de notre engin. Les photographies ci-dessous donnent une idée de la façon dont nous avons résolu le problème mécanique : un boîtier compact, vertical, dans lequel les modules sont juxtaposés. Il eut été plus simple de se contenter d'un boîtier plat avec les cartes fixées côte à côte, mais nous avons préféré la première solution pour des questions de place dans notre shack. En effet, les coffrets plats doivent être empilés, alors que les hauts peuvent être mis les uns à côté des autres, ce qui facilite leur intégration dans une station radioamateur où la place est le plus souvent comptée. Mais c'est un détail et les photos ne sont là que pour illustrer une des nombreuses possibilités «d'empaquetage» des modules MICRO—VON—. Le seul point important à retenir est de prévoir assez de place en réserve pour les futures additions. Notre système de réception est évolutif, c'est sa principale originalité par rapport à ce qu'on peut trouver dans le commerce, aussi faut-il prévoir l'avenir en laissant assez de place libre pour les futurs modules.

Le câblage en «wrapping» (fils enroulés) est très facile à modifier, il suffit de dérouler les fils. Il faut cependant qu'ils restent accessibles, raison pour laquelle chaque liaison est prévue avec un peu de «mou». Le résultat final est visuellement moins beau mais il est ensuite tellement facile de suivre les fils ... Avec un câblage conventionnel, donc des fils tirés «au cordeau» et ligaturés, le simple fait de devoir détruire la belle harmonie du câblage suffit à dissuader n'importe qui d'entreprendre la moindre modification. Pour nous, l'important n'est pas de réaliser une œuvre spectaculaire pour la mettre ensuite «sous verre» comme une œuvre d'art intouchable, mais plutôt de disposer d'un système de réception RTTY qui nous permettra de suivra la technique et de nous y adapter (et peut-être même de la précéder ...). Alors, gardons le côté «efficacité» et mettons au panier le côté «spectaculaire» ...

On peut le voir sur les photos, les modules de 100 x 50 millimètres sont en quelque sorte empilés les uns à côté des autres et tenus ensembles à l'aide de 2 tiges filetées M3 et d'entretoises. Pour modifier le câblage d'un des modules, il suffit simplement de dévisser la tige filetée supérieure, d'enlever les entretoises jusqu'à ce que le module en question soit libéré et puisse être basculé vers le bas. Il suffit ensuite de remettre les entretoises et de revisser la tige filetée pour redonner une rigidité mécanique à l'ensemble.

La carte microprocesseur VON257 est, quant à elle, fixée à angle droit avec les autres de façon à pouvoir effectuer facilement des mesures. Ne l'oublions pas, cette carte est le cœur de notre montage et tout tourne autour d'elle. Les deux barres carrées de 5 x 5 mm qui la supportent permettent de la basculer vers l'extérieur du coffret, ce qui est utile pour pouvoir accéder au panneau avant et à l'alimentation.

MODIFICATIONS

Nous avons un principe de base dans nos réalisations : en faire la description en même temps que le développement. Cela nous permet de cerner au plus près la réalité concrète et nous évite d'oublier des points importants. Deux autres avantages non négligeables aussi : constituer de la sorte un dossier technique sérieux et suivre l'actualité de près sans devoir attendre la fin du développement ... et d'en faire un article démodé lorsqu'il paraît...

Nous avons donc quelques modifications à faire sur le plan d'ensemble publié dans le dernier MEGAHERTZ, suite à des améliorations, mais aussi suite à des erreurs ou oublis de dessin (certains nous ont d'ailleurs été communiqués par ceux qui nous font l'amitié de nous suivre dans cette réalisation).

INTERFACE SERIE

Les 4 lignes correspondant aux pins 36, 37, 38 et 39 du 8250 sont à décaler d'une pin vers le haut sur le dessin. Ces 4 lignes sont reliées chacunes au + 5 V par une résistance pull-up de 4, 7 K. Les pins 12 et 13 du 8250 vont au + 5 V.

CARTE MICROPROCESSEUR

Il n'y a pas d'erreurs mais il manque des inscriptions. Se reporter au MEGAHERTZ No 2 ou à la notice technique qui accompagne chaque circuit-imprimé HAMCO (plan : pins à wrapper VON257).

Pour faciliter la mise en route automatique lorsqu'on déconnecte le terminal, il faut que l'entrée clavier (SA) soit maintenue au + 5 V par une résistance de 10 K. Il faut aussi inverser le pont P2. La sortie clavier du terminal devra être au + 5 V au repos.

INTERFACE PARALLELE

Il manque des points sur les pins à gauche en bas de cette carte (D0 à D4 et NWDS).

La pin en haut à gauche, au-dessus de reset, ne va pas à la masse mais au + 5 V (+ 5 V sortant de la carte).

La sortie strobe/ doit passer par une porte du LS00 car le 8[illegible] ne peut pas sortir assez de courant pour attaquer directement l'imprimante MX80. La pin DC4 est donc à relier à la troisième pin (= pins 4/5 du LS00) depuis la droite (haut de la carte), tandis que la pin numéro 1 du connecteur imrimante va à la deuxième pin (= pin 6 du LS00) à partir de la droite (toujours haut de la carte sur le plan d'ensemble).

DEMODULATEUR UOSAT

R4A = 3,3 K au lieu de 18 K.

L'inscription du commutateur «normal/reverse» doit être inversée : «normal» en haut et «reverse» en bas.

DIVERS

La résistance de 10 ohms/1 W peut être supprimée. Il est alors possible de relier«l'entrée BF» aussi bien à une sortie à b[illegible] impédance comme prévu, que haute impédance, ce qui s'est avéré utile.

CONSTRUCTION MECANIQUE

Les diverses photographies qui accompagnent cet article donnent une idée de la disposition mécanique de notre système. Le plan du panneau est en grandeur nature. En plus des composants qui figurent sur le schéma d'ensemble, nous avons un commutateur 3 circuits / 3 positions prévu pour l'AMTOR. Il n'est pas câblé pour le moment. Nous avons également un jack 6,35 mm stéréo en réserve, à gauche en bas. Il sera probablement utilisé pour la «sortie BF» (émission). Les inscriptions «selcal» et «AMTOR» du commutateur de vitesses sont aussi pour le futur.

A l'arrière, nous avons en réserve une prise BF à 5 pôles marquée «K7» prévue pour un enregistreur à cassettes ou à bandes magnétiques et une prise identique non marquée. Le jack 6,35 sert à entrer la RTTY après les démodulateurs, en niveau TTL (EXT'').

Le commutateur de vitesses et le poussoir «a .../1...» peuvent être testés grâce au BASIC, à l'aide du petit programme ci-dessous :

```
10 A = @ # A006
20 A = A AND # FO
30 PRINT A
40 GOTO 10
```

La variable A prend la valeur du registre 6 du 8250, le registre du modem. Les lignes des pins 36, 37, 38 et 39 de la matrice de diodes y aboutissent. La variable A contient donc, après la ligne 10, l'état de ces lignes, donc des commutateurs qui y sont connectés. Un OV sur une des lignes correspond au niveau logique «1» pour le microprocesseur. Le tableau ci-dessous résume les valeurs à obtenir en fonction des différentes positions. Nous obtenons les valeurs décimales sur l'écran.

Position	Bits 7 ..	6 ..	5 ..	4	Hex	Décimal
AMTOR	0	0	0	0	0 0	0
Selcal	1	0	0	0	80	64
1200	0	1	0	0	40	128
300	1	1	0	0	CO	192
110	0	0	1	0	20	32
75	1	0	1	0	A0	96
50	0	1	1	0	60	160
45	1	1	1	0	E0	224

avec le commutateur de vitesses sur «AMTOR» :

a.../1...	0	0	0	1	10	16

Voilà démontrée l'utilité de disposer d'intelligence, donc d'un microprocesseur, dans un appareil : il peut se contrôler lui-même ...

LES ALIMENTATIONS

Nous utilisons un transformateur toroïdal surdimensionné pour notre utilisation mais d'une exécution standard. S'il nous avait fallu en faire un sur-mesure, il nous aurait coûté plus cher ... Il délivre 8,5 V et 14 V environ. La suite est très classique : redresseurs, condensateurs de filtrage et régulateurs 3 pattes. Les petites capacités sont soudées directement sur les pattes des régulateurs afin d'éviter des oscillations indésirables. Un petit radiateur, visible sur la photo du panneau arrière, radiate (c'est vrai ça, je radiate, tu radiates, etc...) donc refroidit le LM309K bien que nous eussions pu nous en passer. Du fait du surdimensionnement des alimentations et de la consommation quasi spartiate de nos modules, rien ne chauffe.

La consommation mesurée est de 50 mA pour le 12 V et de 250 mA pour le 5 V.

LE PROGRAMME

Il est contenu dans l'EPROM 2716 qui se trouve sur la carte microprocesseur VON257. Chacun pourra d'ailleurs l'améliorer en suivant les futurs articles de MEGAHERTZ et reprogrammer l'EPROM, grâce à la carte de programmation VON267.

On ne peut pas réaliser entièrement le programme RTTY en BASIC car ce dernier est trop lent. Nous avons donc dû faire quelques routines en langage machine et seule l'initialisation se fait en BASIC.

La partie BASIC va de #8000 à #842F.

Les routines en langage machine occupent chaque fois une ou plusieurs lignes du listing ce qui nous permet de les déplacer sans trop de peine, même sans assembleur, ce que nous faisons. Voici les adresses de départ de chacune d'elles (en hexadécimal) :

8510	sortie FIFO vers MX80 (patch)
8560	entrée FIFO
8580	line erreurs
8590	polling
85DO	suppression des line feeds
85EO	initialisation 1200 BD
8600	initialisation 300 BD
8620	initialisation 75 BD
8640	initialisation 50 BD
8660	data vers MX80
8680	data vers LCD
86AO	cde vers LCD
86CO	links RX
86FO	suppression des signaux indésirables
8700	initialisation 110 BD
8720	initialisation 45 BD
8740	a .../1...
8770	Baudot – ASCII
87EO	court-circuit ASCII
87FO	data vers VDU

Les Tables

8450 à 85AF table des messages LCD
8790 à 87DF table de conversion BD–ASCII

La partie en BASIC

D'une façon générale, le BASIC n'est pas adapté aux traitements qui doivent se faire rapidement parce qu'il s'agit d'un langage interprété. Cela signifie que la ligne de BASIC est lue par l'interpréteur qui se trouve dans les 2, 5 K de ROM internes au microprocesseur et traduite en langage machine. L'effet obtenu est le même que celui d'une conversation se faisant par l'intermédiaire d'un traducteur : un net ralentissement.

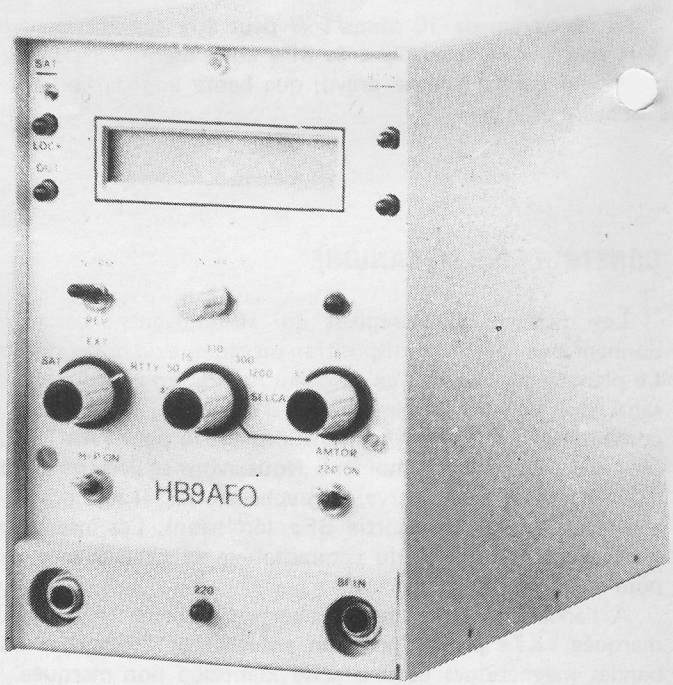
Le BASIC est donc utilisé là où il est le plus utile : pour l'initialisation. Le temps là ne joue pas de rôle puisqu'il travaille lors de l'enclenchement de l'appareil ou lorsqu'on tourne un commutateur.

En gros, un reset nous fait démarrer à la ligne :

1	remise à zéro des variables et interrupts
2	titres sur display
3	adresses de début du buffer de la FIFO
4	initialisations
5	initialisations LCD
8	titre sur LCD
10	temporisation
20	temporisation
21	lecture du registre 6 du 8250
22	si on a pressé sur «A .../1...» va à 800
28	effacement LCD
29 à 40	quelle position commutateur ?
100 à 720	traitement des positions
800 à 830	on a pressé «A .../1 ...»
1000	part en langage machine (polling)
1010	un commutateur a changé de position, on va à 20
8000	affichage des messages sur LCD
9000	initialisation LCD

Les adresses remarquables

A000 à A006	interface série
AB00 à AB03	interface parallèle
17FF	contient 0A (indispensable pour sortie vers display)
17FE	caractère à afficher sur display série
17FD	caractère RTTY arrivant
17FC	80 = ASCII 20 = 1 ... 00 = A ...
17E3	ads sortie FIFO (partie haute)
17E2	ads sortie FIFO (partie basse)
17E1	ads entrée FIFO (partie haute)
17E0	ads entrée FIFO (partie basse)



La mémoire-tampon de l'imprimante est du type First-In-First-Out, ce qui signifie que le caractère qui est stocké en premier dans cette mémoire en ressort en premier. Cela permet de recevoir du trafic même pendant que l'imprimante est en train de faire un retour de chariot par exemple, sans rien perdre. Adresse : de 1600 à 16FF (256 caractères).

Principes de base du programme

Dès la mise sous tension où une remise à zéro est automatiquement effectuée, nous sautons dans le programme BASIC. Ce dernier initialise tout ce qui doit l'être et, suivant la vitesse sur laquelle se trouve le commutateur, programme le 8250 en conséquence. Pour terminer il effectue un :

1000 LINK 8590

ce qui nous renvoie dans la routine en langage machine «polling». Pour pouvoir comprendre la suite, il faut avoir devant soi la page «programmation du 8250» livrée avec chaque print VON 262 ou obtenable chez NATIONAL SEMICONDUCTEUR (mais en anglais cette fois).

D'une manière générale, la routine «polling» tourne sans arrêt sur elle-même et interroge chaque fois certains registres des interfaces série et parallèle. Ce sont :

A802 reg 2 du 8255 (série)
BIT 7 à 1 = imprimante occupée (busy)
A002 reg 2 du 8250 (série)
BIT 0 à 0 = demande d'interruption de l'interface série.

Les bits 1 et 2 définissent quelle partie du 8250 demande à être servie.

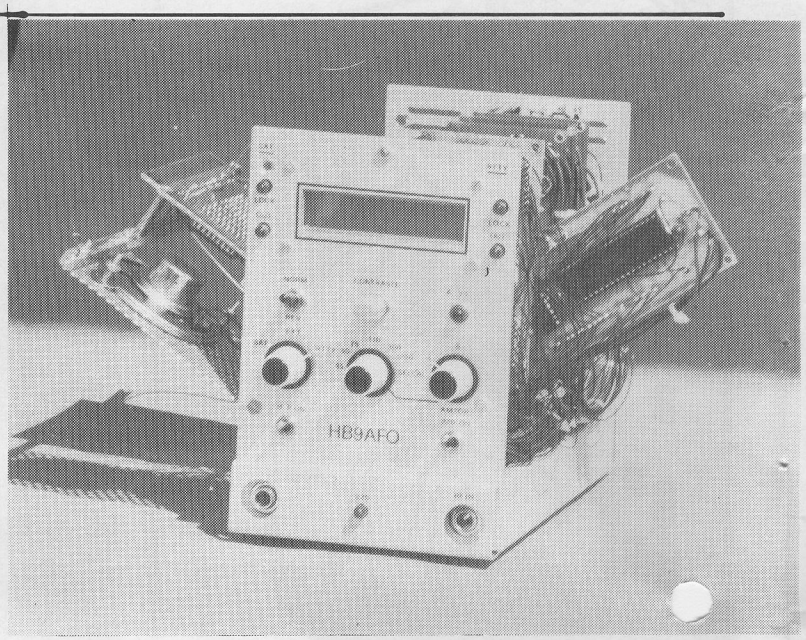
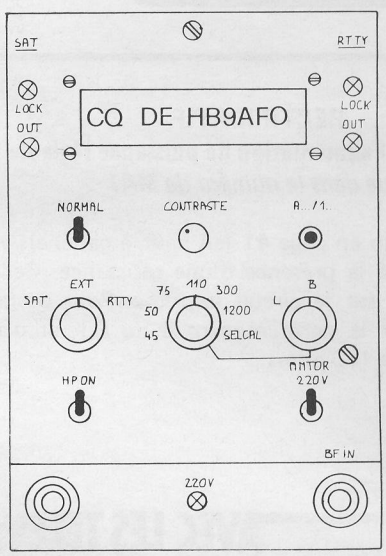
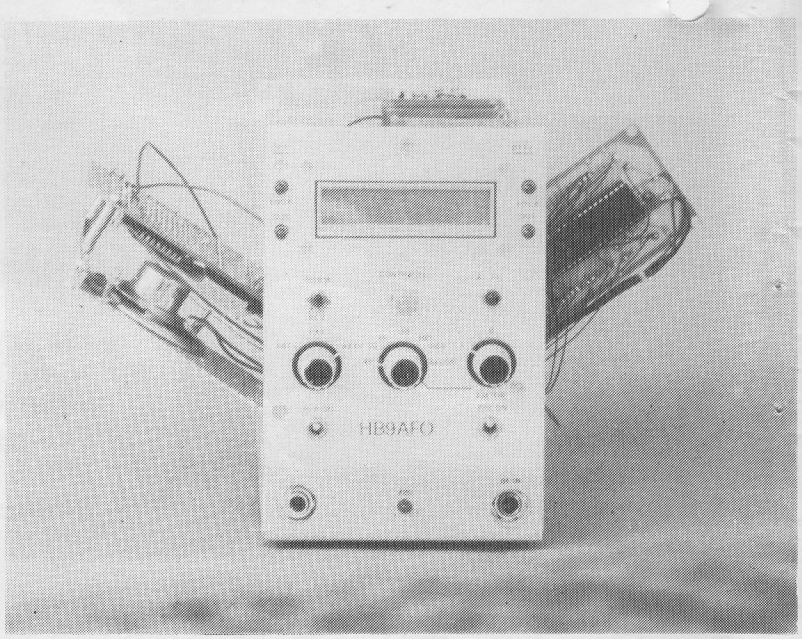
Bit 1	Bit 2	
0	1	donnée reçue et prête
1	0	registre émission libre (pas utilisé)
0	0	changement de vitesse (état modem)

Un retour au BASIC, à la ligne 1010, ne se fait que si le commutateur de vitesses a été déplacé ou que si le poussoir «a .../1 ... » a été pressé. Sans cela le programme tourne sans arrêt dans la routine «polling».

Le listing de la partie BASIC est celui qu'on peut obtenir en faisant un LIST. Cette partie se trouve de 8000 à 842F dans l'EPROM.

Le restant de l'EPROM, soit de 8430 à 87FF est représenté tel qu'il apparaît sur l'écran lorsqu'on utilise la carte de programmation VON267.

POUR TERMINER

L'EPROM dénommée «RTTY 5.3 830422» peut être obtenue programmée chez HAMCO, de même que tout le reste du matériel. Liste contre un coupon–réponse international à : HAMCO, case postale, CH–1024 ECUBLENS (Suisse)

Après une petite pause estivale qui nous permettra de souffler un peu, nous continuerons avec les options «AMTOR», «SELCAL» et «CW». Profitez-en pour peaufiner votre système et pour prendre des réserves d'énergie pour la suite ... elle ne sera pas triste ... Mangez du poisson (pour le phosphore ...)