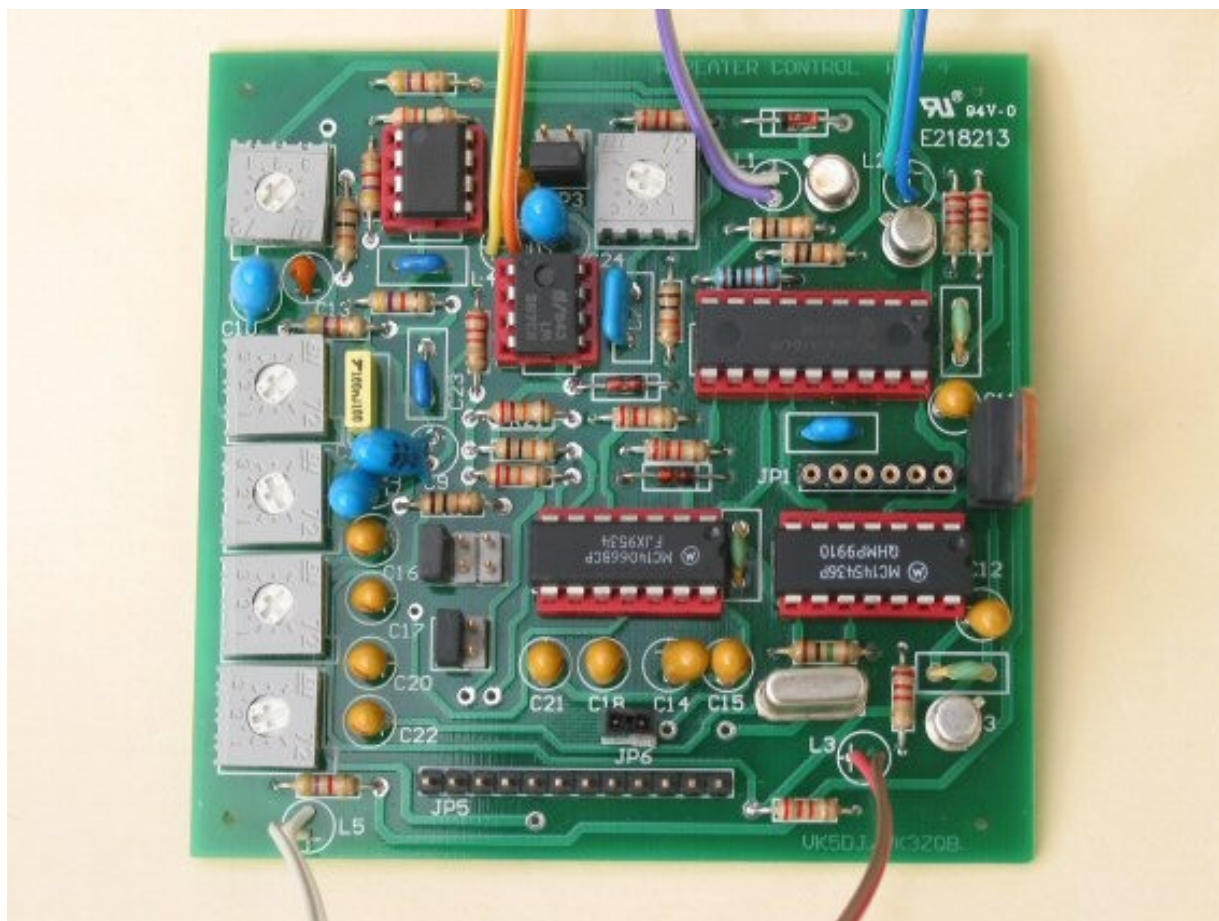


## La logique de relais VK5DJ

Version du 27 juin 2012  
16F1827 version 7.02

par John Drew, 34 Aitken Street, Millicent 5280  
[john@vk5dj.com](mailto:john@vk5dj.com)

Traduit par Patrick EGLOFF, TK5EP



Description d'une logique contrôleur de relais pour utilisation amateur ou professionnelle. Sur une platine de 80mm x 82mm, cette logique intègre deux ports permettant le contrôle d'un relais duplex avec ou sans link ou transpondeur simplex.

Réalisée autour du PIC 16F1827, elle inclut un ensemble de fonctions contrôlables à distance, et a la capacité de s'interfacer avec des tensions de commutation PTT et détection de porteuse actives à l'état haut ou bas.

La version 7.02 ajoute deux nouvelles fonctionnalités, d'abord un watchdog qui en cas d'un plantage déjà peu probable du PIC effectuera une RAZ au bout de 256 secondes, et ensuite supplée à la défaillance de l'horloge. Le PIC continuera alors à fonctionner à l'aide d'une horloge interne. Dans ce cas, vous noterez un temps de retombée du relais plus court et des fréquences BF plus élevées. Si c'est le quartz ou le décodeur MC145436 qui sont défaillants, les fonctions DTMF de télécommande ne seront bien sûr plus possibles, mais ceci vous permettra de temporiser, le temps de vous rendre sur site.

Le 16F1827 est un circuit supérieur au 16F628A qu'il remplace, tout en étant moins cher.

Allez sur <http://www.vk5dj.com> pour les mises à jour de ce document et des logiciels.

# Table des matières

INTRODUCTION.....	3
Conventions de langage.....	3
CONCEPTION GENERALE.....	4
Hardware.....	4
Logiciel.....	4
Fonctionnement général.....	4
Le contrôleur.....	5
Description des pins du connecteur JP4 :.....	5
Entrées.....	6
Le micro-contrôleur PIC.....	7
FONCTIONS.....	8
Concept général.....	8
Description détaillée des fonctions.....	11
INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES.....	20
Chronographe des tempos pre et post-bip.....	20
Fonctionnement tempo pré-bip.....	20
Indicatifs.....	20
Utilisation du CTCSS.....	21
CONSTRUCTION.....	23
Notes générales.....	23
Préparation.....	24
Câblage.....	24
Programmation du PIC.....	25
Allocation mémoire EEDATA.....	25
Valeurs par défaut paramètres EEDATA.....	26
Tests.....	28
Indicateur d'absence secteur.....	29
Problèmes d'interfaçage.....	30
ANNEXES.....	32
Annexe 1 - Tableau des fréquences des tonalités BIP et BOOP pour une horloge de 3,579 MHz.....	32
Annexe 2 - Tableau des fréquences des tonalités BIP et BOOP pour une horloge de 4,000 MHz.....	33
Annexe 3 - Tableau de conversion Décimal <> Hexadécimal.....	34

## INTRODUCTION

Le but de ce document est de décrire une logique de contrôle pour relais radioamateur. Le contrôleur et les logiciels associés sont capables de piloter un relais duplex standard, et si nécessaire, un transceiver pour un link vers un autre système ou un transpondeur sur une autre bande.

Le **port primaire (ou relais)** s'interface à un récepteur qui doit fournir :

- Une sortie détection de porteuse (DP) active à l'état haut ou bas.
- Une sortie BF réception (env. 100 mV).
- Si un décodeur CTCSS est requis, une entrée BF supplémentaire issue du discriminateur du récepteur est nécessaire.

Comme la logique gère la commutation des signaux BF réception, ces BF n'ont pas besoin d'être commutées extérieurement. Il est à noter cependant qu'un niveau BF trop élevé pourrait, par saturation, provoquer un mauvais fonctionnement des commutateurs analogiques CMOS 4066 utilisés dans ce montage.

Le **port primaire (ou relais)** s'interface à un émetteur par :

- Une commutation PTT (soit bas=émission ou haut=émission)
- Une entrée BF modulation émetteur.

Il n'y a pas d'amplificateur BF sur la platine, l'émetteur ne devra donc pas nécessiter un niveau BF d'entrée trop élevé sauf si le récepteur utilisé délivre lui-même un niveau suffisant et à la condition de ne pas dépasser le niveau toléré par les commutateurs CMOS 4066 utilisés dans ce montage.

Le **port secondaire** (link ou transpondeur) s'interface à un récepteur et un émetteur de la même manière que le port primaire. Un transceiver unique est utilisé en tant que link ou transpondeur sur une autre bande.

Le port secondaire peut être paramétré pour réagir comme un link (aucun délai à l'exception de la transmission du code CW « TO » ) ou comme un transpondeur pour lequel un délai, des « roger bips » et l'identification CW sont générés. Le comportement voulu est programmé dans la mémoire EEDATA du PIC (voir page 11) et peut être modifié par télécommande.

Les sens de la DP et des lignes PTT (normaux ou inversés) sont également paramétrés dans la mémoire EEDATA au moment de la programmation du PIC. Selon le sens utilisé de la DP, il faudra également câbler des résistances en conséquence sur le circuit.

Une table de vérité montrant le comportement du contrôleur est incluse dans le packaging.

### Conventions de langage

BF	= Basses fréquences, fréquences audibles
CW	= Morse (continuous waves)
DP	= Détection de Porteuse
EEDATA	= Mémoire non volatile reprogrammable électriquement
IRLP	= Internet Radio Linking Project
LED	= Diode électroluminescente (Light Emitting Diode)
M/A	= Marche / Arrêt
PTT	= Commande émission (Push To Talk)
RX	= Récepteur
TX	= Émetteur
WPM	= Vitesse morse en mot/minute (Words Per Minute)
80h	= Adresse en notation en base hexadécimale
\$80	= Donnée en notation en base hexadécimale

# CONCEPTION GENERALE

## Hardware

La première version de ce contrôleur a été élaborée autour d'un PIC 16F84, la seconde version autour d'un 16F628A. La version actuelle utilise le PIC 16F1827 choisi pour sa gestion améliorée et la taille supérieure de sa mémoire, ce qui laisse place à de futures améliorations et nouvelles fonctionnalités.

Comme pour la version 16F628A, un pont doit être installé sous la platine pour pouvoir gérer des fonctions DTMF supplémentaires via un port supplémentaire du PIC. Voir plus loin les commentaires et photos.

Le micro-contrôleur PIC 16F1827 qui est facilement disponible, utilise une mémoire flash reprogrammable. Le « F » dans la référence signifie « Flash ». Un PIC avec un « C » est un circuit programmable une seule fois. Le 16F1827 possède une mémoire de 4096 commandes (mots de 14 bits) et une mémoire non volatile (EEDATA) de 256 octets utilisée pour le stockage de l'indicatif, les délais des temporisations, etc..., ainsi qu'une RAM de 384 octets pour le stockage des variables.

Il possède 2 ports bidirectionnels de 8 bits. Dans la pratique, il y a 15 entrées/sorties utilisables pour réaliser des choses astucieuses.

Tout cela est contenu dans un boîtier DIL de 18 pattes. Le circuit peut travailler jusqu'à une fréquence de 32MHz, mais dans ce montage l'horloge issue du décodeur DTMF MC145436A est de 3,579MHz.

Les circuits intégrés utilisés dans ce contrôleur sont un PIC 16F1827 pour le contrôle, un MC145436 pour le décodage DTMF, la combinaison d'un ampli-op CA3140 configuré comme un filtre passe-bas de 2ème ordre et un NE567 pour détecter une tonalité CTCSS (ou 1750Hz), tandis qu'un commutateur analogique CMOS commute les BF. Un LM7805 délivre une tension régulée de 5 Volts nécessaire au bon fonctionnement de l'ensemble.

Le NE567 pour décoder le CTCSS a été choisi parce que l'auteur en possédait plusieurs, qu'il est bon marché et fonctionne correctement. Il existe un nombre limité de circuits spécialement dédiés au décodage CTCSS sur le marché, mais ils sont relativement chers et n'ont pu être approvisionnés en Australie. Si un lecteur souhaite utiliser un de ces circuits, alors une petite platine devra être développée. La carte contrôleur peut s'interfacer avec un décodeur externe (voir cavalier JP3 et pin 12 du connecteur externe).

## Logiciel

Plutôt que d'utiliser l'assembleur MPASM, j'ai choisi d'acquérir et d'utiliser le compilateur BASIC PROTON+ de la société Crownhill ( [www.picbasic.org](http://www.picbasic.org) ). Le compilateur produit un fichier ASM pour MPASM, qui à son tour crée un fichier hexadécimal HEX pour le programmeur de PIC. Pour programmer votre PIC, vous avez besoin du fichier HEX inclus dans ce paquetage :

- V702ctrl.hex

Le programmeur de PIC utilisé par VK5DJ est le PICkit3 disponible auprès de « Microchip Direct » à un prix raisonnable. La suite logicielle MPLAB comprend également le logiciel pour le programmeur.

## Fonctionnement général

L'objectif était d'utiliser un nombre de composants limité et un prix de revient minimum pour atteindre les objectifs suivants :

- 2 entrées BF ( récepteur A et récepteur B) commutées par les signaux de détection de porteuse (DP) actifs soit à l'état haut ou bas et paramétrés au moment de la programmation du PIC.
- 2 sorties PTT (toutes les combinaisons actives haut ou bas possibles et programmées au moment de la programmation du PIC)
- Décodeur DTMF intégré (choix du récepteur par cavalier)
- Décodeur CTCSS intégré, pour respect de la réglementation ou pour supprimer les interférences sur le TX principal ou secondaire
- Possibilité d'utiliser un accès par tonalité 1750 Hz (voir fonctions 01,03,05,0A page 11)
- Anti-bavard
- Générateur d'indicatif avec temporisation et choix entre 4 modes d'identification.
- Tempo pré-bip avec roger bips (tonalités aiguë ou grave en fonction du récepteur)
- Contrôle à distance arrêt de l'anti-bavard par DTMF ou CTCSS
- Contrôle à distance M/A relais

- Contrôle à distance M/A link (ou transpondeur)
- Contrôle à distance utilisation CTCSS sur port primaire et/ou secondaire
- Contrôle à distance M/A « roger bip »
- Contrôle à distance M/A et changement de l'indicatif
- Contrôle à distance temporisation de l'indicatif
- Contrôle à distance de la fréquence BF de l'indicatif CW
- Contrôle à distance du mode de fonctionnement de la gestion de l'indicatif
- Contrôle à distance de la durée de la période de l'anti-bavard.
- Contrôle à distance de la configuration du port secondaire : link ou transpondeur
- Contrôle à distance de la configuration du port secondaire après coupure de tension
- Contrôle à distance de la vitesse de la transmission CW
- Contrôle à distance du délai d'activation de la détection de porteuse DP (délai jusqu'à 255ms)
- Contrôle à distance des tempos pre et post-bip
- Contrôle à distance M/A et périodicité de la balise CW
- Contrôle à distance du contenu du message CW
- Contrôle à distance M/A de la retransmission des tonalités DTMF
- Possibilité de modifier la platine pour détection absence secteur
- Délai sur link à la demande
- Le DTMF peut être fourni par un récepteur extérieur avec/sans passage émission de l'émetteur du relais.
- LEDs indiquant la présence 12V, la détection DTMF et CTCSS, PTT principal et secondaire
- Tous les composants sont facilement disponibles en Australie. (NDT, en Europe le MC145436 n'est pas facilement approvisionnable, mais VK5DJ le fournit avec son circuit imprimé)

La conception est copyright et ne peut être commercialisée sans autorisation préalable de son auteur VK5DJ. L'utilisation à des fins radioamateurs est autorisée sans restriction. L'auteur décline toute responsabilité pour quelque problème que ce soit pour ce projet fourni gratuitement.

Le programme peut évoluer de temps en temps pour corriger des problèmes ou ajouter de nouvelles fonctionnalités. Les mises à jour sont disponibles sur : <http://www.vk5dj.com>

#### Le contrôleur

Les fichiers Protel et Gerber pour la réalisation du circuit imprimé, la liste des composants et toutes les autres informations sont fournies dans le fichier principal compacté au format zip. Les détails de construction sont donnés plus loin dans ce document.

La connexion au monde réel s'effectue via un connecteur 12 broches installé sur le circuit imprimé.

#### **Description des pins du connecteur JP4 :**

- |    |  |
|----|--|
| 1  | +12V alimentation ( env. 10mA )                                    |
| 2  | Masse commune  |
| 3  | Détection de porteuse récepteur principal                          |
| 4  | Détection de porteuse récepteur secondaire (link ou transpondeur)  |
| 5  | Sortie BF récepteur principal ( env. 100mV )                       |
| 6  | Sortie BF récepteur secondaire link ou transpondeur ( env. 100mV ) |
| 7  | Sortie discriminateur du récepteur principal (pour décodage CTCSS) |
| 8  | Entrée microphone émetteur secondaire (link ou transpondeur )      |
| 9  | Entrée microphone émetteur principal ( relais )                    |
| 10 | PTT relais   |
| 11 | PTT link   |
| 12 | Signal de détection CTCSS externe                                  |

**Pin 1** est une entrée alimentation non régulée, la tension nominale est de +12 volts mais peut être comprise entre 8-14 volts pour un fonctionnement correct.

**Pin 2** est une masse commune à l'alimentation, la logique et les signaux BF.

**Pin 3** l'entrée DP (détection de porteuse) du récepteur du relais est généralement programmée pour 0V lorsqu'un signal est reçu et +5V lorsque le récepteur est au repos. La ligne est protégée par une diode Zener de 5.6V. Notez que cette ligne est tirée soit au +5V ou 0V à l'aide d'une résistance de 22k montée sur la platine pour s'assurer que lorsque qu'aucun récepteur n'est relié à la platine, un niveau logique adéquat soit fourni à la logique. Lors de la construction de la platine, cette résistance de tirage R21 est installée en fonction de l'état de la tension présente sur le récepteur et la programmation appropriée du PIC. Si le signal DP est actif à l'état haut, la résistance de tirage sera vers la masse et le PIC reprogrammé pour un état actif haut. Et inversement pour un état actif bas.

**Pin 4** l'entrée DP du récepteur secondaire ( link ou transpondeur ). Voir notes pour la pin 3 mais pour R22.

**Pin 5** est l'entrée BF pour le récepteur principal (relais). Un condensateur est inclus sur l'entrée dans le cas où une tension continue serait superposée à cette entrée. Le niveau devrait être d'au moins 100mV. La résistance ajustable RV2 fait varier ce niveau. Le point chaud du potentiomètre de volume du récepteur est un endroit idéal pour prélever cette information BF, bien que quelques récepteurs aient cette sortie sur un connecteur à cet usage. Cette entrée étant commutée par la platine, il n'y a pas obligation à ce que la BF du récepteur soit squelchée.

**Pin 6** est l'entrée BF pour le récepteur secondaire (link ou transpondeur). Voir notes pour la pin 5, RV1 contrôlant ce niveau.

**Pin 7** est la BF issue du discriminateur du récepteur utilisé pour le CTCSS. La BF doit être prise en amont de la chaîne de traitement par les filtres passe-bas et passe-haut du récepteur afin d'avoir un niveau suffisant aux fréquences basses utilisées en CTCSS. Les décodeurs CTCSS commerciaux utilisent la sortie du discriminateur ou juste après un filtre passe-bas conçu à cet effet. Si le CTCSS doit être utilisé sur les 2 ports, alors un circuit externe combinant les BF des 2 discriminateurs sera nécessaire avant raccordement à cette pin 7.

**Pin 8** est la sortie BF de la platine vers l'entrée micro de l'émetteur secondaire (link ou transpondeur). Le niveau est ajustable et dépend de RV2 (BF réception) ainsi que de RV5 (BF bip et indicatif CW). Pour une utilisation standard relais/link/transpondeur, les 2 pins 8 et 9 sont reliées entre elles par le cavalier JP6. Dans le cas d'un transpondeur simple ( par ex. transpondeur UHF vers un relais VHF déporté via une liaison simplex ) JP6 n'est pas utilisé.

**Pin 9** est la sortie BF de la platine vers l'entrée micro de l'émetteur principal. Le niveau est réglé par RV2 et RV5 si le relais est utilisé et RV1 ainsi que RV5 si c'est le link/transpondeur qui est utilisé. Voir les notes pour la pin 8.

**Pin 10** est l'entrée PTT pour l'émetteur du port principal. Si paramétrée pour être active à 0V, le transistor utilisé peut commuter jusqu'à 20-50mA, mais il ne devrait pas être utilisé pour commuter un relais car le montage ne possède aucune protection contre les surtensions. Cette pin est à l'état haut au repos (+12V). Cette pin peut également être utilisée pour être active à l'état haut. Voir plus loin pour les détails de programmation. Dans ce cas, la résistance de 2,2k en série avec la LED limite les capacités de commutation. Ce devrait être cependant suffisant pour commuter un PTT transistorisé. Enfin, dans ce mode, la LED PTT est allumée et s'éteint lorsque le PTT est actif.

**Pin 11** est l'entrée PTT du port secondaire (link ou transpondeur). Voir les notes pour la pin 10.

**Pin 12** est une sortie pour une platine externe de décodage CTCSS. Un niveau actif bas est attendu sur cette pin. Cette sortie est protégée par une diode Zener et est prévue pour une tension haute de +5 à +15V. Le cavalier JP3 permet le choix entre décodage CTCSS externe ou interne. Si le décodage interne n'est pas utilisé, n'installez pas les composants autour de IC3 (NE567) et IC6 (CA3140).

### **Entrées**

Les entrées DP sont disponibles sur les pins 3 et 4 du connecteur principal. L'entrée relais outrepassa l'entrée link. A l'activation (signal reçu) l'anti-bavard commence son décomptage. A la fermeture du mute l'anti-bavard est remis à zéro.

La vitesse à laquelle la détection de porteuse du relais provoque un changement d'état dans la logique est paramétrée en mémoire. (Voir la fonction 00). La logique ignorera toute détection de porteuse d'une durée

inférieure à la valeur définie par la fonction 00. Dans un environnement calme, on utilisera la valeur \$00 et dans un environnement perturbé, la valeur pourra être programmée jusqu'à \$FF (255ms)  
En cas de dépassement de la durée de l'anti-bavard, la platine transmettra « TO » (Time Out) et coupera le PTT et la BF des 2 émetteurs. A la disparition des 2 porteuses, l'émetteur transmettra à nouveau « TO », le système sera à nouveau utilisable.

### **Le micro-contrôleur PIC**

La description suivante suppose que les sorties détection de porteuse (DP) sont à un niveau bas lorsqu'elles sont actives. Ceci uniquement dans le but de la description, le choix du niveau actif étant en effet programmable. Les résistances R21 et R22 doivent être câblées adéquatement et l'octet EEDATA à l'adresse décimale 77 changé en conséquence. En fonction du niveau actif bas ou haut de la DP, une des extrémités de ces résistances sera câblée soit au +5V ou 0V. Voir le schéma et les 2 possibilités de placement sur le circuit imprimé.

Les DP des récepteurs primaire et secondaire sont appliquées aux port B4 et B5 du micro-contrôleur. La tension est limitée à 5,1V par les Zeners qui protègent ainsi les entrées du PIC 16F1827 d'une surtension.

En supposant que la tension soit nulle si la DP est active, cet état indiquera qu'un signal est reçu. Les entrées sont continuellement testées par intervalle de 20ms. Une fois une DP détectée sur les ports B4 ou B5, le PTT correspondant est activé sur les ports B3 ou B2 et les BF correspondantes sont commutées via les port B7 ou B7. L'anti-bavard commence son décompte.

Le port principal a toujours la priorité.

Dans le cas de ce que j'ai dénommé « Identification standard », lorsqu'une DP est détectée le 16F1827 vérifie si un indicatif doit être transmis, et le fait si c'est le cas. Dans le cas contraire, il rajoute un délai et le bip approprié ( voire 2 ou 3 – voir plus loin ). L'anti-bavard est remis à zéro. La minuterie indicatif est remise à zéro si un indicatif a été transmis, ou continue le comptage dans le cas contraire. Les délais pour l'indicateur et l'anti-bavard sont programmables à distance.  
D'autres mode d'identification sont possibles et décrits plus loin.

Si une DP est présente pendant une période supérieure à la valeur autorisée par l'anti-bavard, la BF est coupée, un « TO » (Time Out) est transmis en CW (le port A.4 passe à l'état haut pour activer le commutateur analogique), puis le PTT passe à l'état haut (port B.3 et B.2) et tout est arrêté. Lorsque la DP repasse finalement à l'état haut, tout est libéré, un autre « TO » est transmis et le relais est à nouveau disponible.

Le contrôleur DTMF fonctionne de la manière suivante.

Le circuit intégré décodeur MC145436 est cadencé par une horloge à 3,58MHz. Cette fréquence est couplée au PIC et procure donc une horloge au PIC **ET** au décodeur. Les tonalités DTMF sont appliquées à l'entrée du décodeur via le cavalier JP2. Ce cavalier JP2 détermine de quel récepteur proviennent les tonalités DTMF. A la réception de la tonalité de validation ( le caractère \* ), les pins de sortie du décodeur sont lues par le PIC à l'aide des ports RA0,1,2,3.

Un code d'accès à 3 caractères (mot de passe) est transmis par DTMF pour activer les fonctions de télécommande. A titre d'exemple dans ce document, cette séquence sera \*987. L'adresse est ensuite suivie par un octet de contrôle et dans certains cas de données.

A noter que le « \* » doit être transmis pour initier les fonctions de contrôle à distance. Une fois que la séquence a commencé, une erreur dans le mot de passe ou un délai supérieur à 5s entre les données interrompra la procédure de télécommande.

Un code de télécommande bien reçu et interprété déclenchera l'émission de « OK » en CW à la disparition de la porteuse.

Le mot de passe est paramétré aux adresses 74,75,76 décimale dans EEDATA au moment de la programmation du PIC et peut être changé par télécommande.



## FONCTIONS

### Concept général

Dans cette description on suppose que le port primaire est un relais duplex tandis que le port secondaire sera soit un lien ou un transpondeur. La différence principale entre un lien et un transpondeur est qu'il y a présence d'un tempo pré-bip et qu'un indicatif sera ajouté dans le cas du transpondeur au contraire du lien.

*Dans le tableau suivant, les valeurs des fonctions 01-03 sont cumulatives.* Par exemple dans la fonction 02 pour :

- relayer les tonalités DTMF sur le TX principal
- inhiber le « roger bip »
- pour valider la sortie DTMF du RX principal

Vous devrez utiliser les commandes 01+04+08=0D. Vous transmettez donc **\*+mot de passe+02+0D**. Lorsque le total pour une commande excède 09, n'oubliez pas qu'il s'agit de valeurs Hexadécimales et donc que par ex. Hex 10 (16 en décimal) + 8 +1 = Dec. 25 soit Hex 19. Il faut donc transmettre la donnée 19 !

La plupart des séquences de contrôle sont constituées de :

**\* + mot\_de\_passe + 2 digit d'adresse + 2 digit de données**

**à l'exception de :**

- Les commandes indicatif (0C) et les fonctions message (0D) sont constituées de

**\* + mot\_de\_passe + 2 digit d'adresse + multiple de 2 digits de données + FF.**

Toutes les informations de contrôle à distance sont en notation Hex (Hexadécimale)

Exemple 1:

Si le mot de passe est 987 (utilisé dans les exemples) alors la séquence de contrôle DTMF « \*9870003 » inhibera l'anti-bavard. Lorsque la porteuse disparaît, le code Morse « OK » sera transmis si la commande a été exécutée avec succès. Le tempo pré-bip aura maintenant 2 bips supplémentaires.

Une séquence DTMF de \*9870\*00 remettra à zéro tous les paramètres de la fonction 00 y compris le timer.

Exemple 2:

Si le mot de passe est 987, alors la séquence de contrôle DTMF « \*9870611 » définira la périodicité de l'indicatif à 17 minutes (11 Hex = 17 Dec).

Lorsque la porteuse disparaît, le code Morse « OK » sera transmis si la commande a été exécutée avec succès.



Certains claviers DTMF ne génèrent pas les bonnes tonalités en fonction des codes et doivent être traduits par le PIC. Le tableau suivant donnent les conversions et sera nécessaire lorsque les codes Hex supérieurs sont utilisés. A noter que la touche étoile \* transmet le caractère décimal 14 ou E en Hexadécimal, alors que la touche dièse # transmet le code Dec 15 ou Hex F.

Certains claviers ne comportent pas les touches libellées A,B,C,D. Ces dernières occupent en général la 4ème colonne. Mon FT50 par exemple a des inscriptions différentes que celles attendues sur la 4ème colonne, mais délivre bien les tonalités A pour la touche en haut à droite et B, C,D sur touches suivantes.

Inscription sur touche	Code transmis	Nombre reçu par le logiciel	
0	Binaire 1010	Hex 0	Décimal 0
1	Binaire 0001	Hex 1	Décimal 1
2	Binaire 0010	Hex 2	Décimal 2
3	Binaire 0011	Hex 3	Décimal 3
4	Binaire 0100	Hex 4	Décimal 4
5	Binaire 0101	Hex 5	Décimal 5
6	Binaire 0110	Hex 6	Décimal 6
7	Binaire 0111	Hex 7	Décimal 7
8	Binaire 1000	Hex 8	Décimal 8
9	Binaire 1001	Hex 9	Décimal 9
A	Binaire 1101	Hex A	Décimal 10
B	Binaire 1110	Hex B	Décimal 11
C	Binaire 1111	Hex C	Décimal 12
D	Binaire 0000	Hex D	Décimal 13
*	Binaire 1011	Hex E	Décimal 14
#	Binaire 1100	Hex F	Décimal 15

Pour un contrôle complet, vous aurez donc besoin d'un clavier DTMF à 16 touches.

## Tableau récapitulatif des fonctions

Fonction Hex	Valeur Hex	Description	Défaut
00	00	Active les 2 TX et l'anti-bavard	00
	01	Désactive TX principal et TX secondaire	00
	02	Désactive TX secondaire	00
	03	Désactive anti-bavard	00
	04	Active le port secondaire pendant ½ sec	00
01	00	Port secondaire se comporte comme un link	00
	01	Port secondaire se comporte comme un transpondeur	00
	02	Identification mode 3sec	00
	04	Identification mode suédois	00
	06	Identification mode italien	00
	08	Active l'accès par 1750Hz	00
	10	Tempo post-bip	00
	20	Valider port secondaire 0=arrêt, 20=marche	00
	40	Pas d'indicatif	00
02	00	Pas de relayage DTMF, pas de roger bips	00
	01	DTMF relayé sur TX principal	00
	02	DTMF relayé sur TX secondaire	00
	04	Pas de Roger bips	00
	08	DTMF provient d'un RX externe – pas de DP	00
	10	DTMF provient du RX secondaire – avec DP	00
03	00	Pas de CTCSS requis pour fonctionnement normal	00
	01	CTCSS requis sur RX secondaire pour TX	00
	02	CTCSS requis sur RX relais pour tout TX	00
	04	CTCSS requis sur RX relais pour TX secondaire	00
	08	Anti-bavard étendu à 1h par CTCSS	00
	10	CTCSS étendu	00
	20	<u>TX sur CTCSS et/ou DP</u>	00
04	00-4B	Délai CTCSS en mins. après activation	0A
05	00-FF	Délai anti-jitter en ms	00
06	00-4B	Période transmission indicatif en mins.	0A
07	00-4B	Anti-bavard en mins.	03
08	00-96	Tempo pre-bip en 1/10 secs	0A
09	00-4B	Période transmission balise en mins.	1D
0A	00-13	Tempo post-bip en secs	0F
0B	00-19	Vitesse CW (voir commentaires)	04
0C	chaîne + FF	L'indicatif	
0D	chaîne + FF	Contenu de la balise	
0E	00	0E=0* pour RAZ des paramètres fixés par la fonction 00	
10	05-7F	Note CW – valeurs de 05 à 7F	\$76

**NOTE:** Les fonctions 01-03 **NECESSITENT** une valeur pour l'**ENSEMBLE** des options. Par exemple, dans la fonction 01 vous transmettez 61 si vous souhaitez activer le transpondeur et pas d'indicatif (01+20+40).

## Description détaillée des fonctions

### Fonction 00

(suite à une perte de tension ceci est la seule fonction pour faire une auto RAZ)

Restaurer les 2 TXs et temporisation \* + mot\_de\_passe + 00 + 00

Inhiber le TX principal et TX lien \* + mot\_de\_passe + 00 + 01

Le TX principal **et** le link seront inhibés.

Pour revenir au fonctionnement normal, envoyez \*+mot\_de\_passe+00+00.

Inhiber le link/transpondeur \*+ mot\_de\_passe + 00 + 02

Seul le link ou transpondeur sera inhibé (le 'Roger bip' sera inhibé durant ce mode).

Pour revenir au fonctionnement normal, envoyez \*+mot\_de\_passe+00+00.

Annuler la temporisation anti-bavard \* + mot\_de\_passe + 00 + 03

Annule la temporisation anti-bavard – cela permet d'utiliser le relais pour la transmission de longs bulletins par exemple.

Pour revenir au fonctionnement normal, envoyez \*+ mot\_de\_passe + 00 + 00

Envoyer une impulsion sur le port secondaire mot\_de\_passe + 00 + 04

Active le port secondaire pendant ½ seconde pour remettre à zéro un dispositif sur ce port. Utile uniquement si le port secondaire est inutilisé comme link ou transpondeur et est verrouillé par la commande 01

.

## Fonction 01

\* + mot\_de\_passe + 01 + 2 digits

Identification et comportement port secondaire

Fonction	Commande	Description
01	00	Le port se comporte comme un link
01	01	Le port se comporte comme un transpondeur
01	02	Mode indicatif délai 3 secondes
01	04	Mode indicatif suédois
01	06	Mode indicatif italien
01	08	Utilisation du bip 1750 Hz pour ouverture relais
01	10	Utilisation post-bip
01	20	Activation port secondaire 0=ooui, 20=non
01	40	Pas d'indicatif

### Additionnez les commandes pour obtenir le résultat souhaité (ex. Hex 8+Hex 4=Hex 0C)

Exemples:

- \*+ mot\_de\_passe + 01 + 05 désactive le port secondaire, identification mode suédois, pre-bip.
- \*+ mot\_de\_passe + 01 + 38 active le port secondaire comme transpondeur, identification mode standard, post-bip
- \*+ mot\_de\_passe + 01 + 26 active le port secondaire comme link, identification mode italien, pre-bip.
- \*+ mot\_de\_passe + 01 + 18 désactive le port secondaire, identification mode standard, utilisation 1750, pre-bip.
- \*+ mot\_de\_passe + 01 + 48 active le port secondaire comme un link, pas d'identification, utilisation 1750Hz, pre-bip

### Comportement du port secondaire

Port comme link:

\* + mot\_de\_passe + 01 + 00

Port comme transpondeur :

\* + mot\_de\_passe + 01 + 01

Un transpondeur transmettra son indicatif et insérera un délai, alors qu'un link ne le fera pas.

### Mode identification

Mode identification standard : (mode par défaut)

L'indicatif sera transmis à la fin d'une transmission si le compteur indicatif a expiré. Si un indicatif n'a pas été transmis à la fin d'un QSO, il sera transmis à la fin de la temporisation et le relais restera muet jusqu'à la prochaine détection de porteuse.

Mode identification 3 secondes :

Si le relais a été inutilisé pendant une période définie par la fonction 0A (par ex. 15 s), alors une porteuse dépassant 3 s. déclenchera la transmission indicatif. Sinon, l'indicatif sera transmis après au minimum 3s de DP si le compteur indicatif a expiré.

Mode identification suédois :

Ce mode déclenche la transmission de l'indicatif au début de l'activation du relais si la temporisation indicatif a expiré, et pendant l'activation du relais à chaque fois que la temporisation expire. Si la 2ème temporisation est activée (fonction 01 10) le relais s'identifie lorsque cette 2ème temporisation expire. Ensuite, le relais reste silencieux.

Mode identification italien :

Le relais s'identifie à chaque fois que la temporisation indicatif expire, mais pas durant la réception d'un signal. Si la temporisation expire pendant l'activation du relais, le relais s'identifie lorsque le squelch se ferme.

Activation relais par 1750Hz:

Certaines réglementations exigent que l'ouverture d'un relais soit faite par l'envoi d'une tonalité 1750Hz. Cette possibilité est activée par l'ajout de 08 Hex à la somme des données de la fonction 01. Le relais reste activé le temps que la minuterie secondaire expire. Le décodeur NE567 doit être réglé sur 1750 Hz et le filtre passe-bas le précédant doit être modifié ou supprimé. Un décodeur 1750Hz

externe peut être utilisé via la pin 12 du connecteur JP5 et avec le cavalier JP3 déplacé en conséquence.

Pour que ce mode fonctionne, il est essentiel de modifier les paramètres suivants :

- Fonction 01 avec la valeur minimum de 18 Hex (au moins le fonctionnement 1750Hz et tempo post-bip)
- Fonction 03 avec 00 pour désactiver le CTCSS.
- Fonction 05 avec au minimum la valeur 64 Hex (délai de mute)
- Fonction 0A, tempo post-bip, avec la valeur minimum de 05 pour autoriser tail ending.
- Note: il y a un délai de 30s avant que les fonctions soient opérationnelles après modification.

Exemples :

\*9870134 (04+06+08+10=28 ou 1C en Hex) paramétera le port secondaire comme un link, identification mode suédois, accès par 1750Hz, et ajout post-bip.

\*9870300 désactivera l'utilisation du CTCSS.

\*9870564 paramétera le délai de DP à 64ms.

\*9870A05 paramétera post-bip à 5 s.

Une fois ouvert par une tonalité 1750Hz, le relais restera actif aussi longtemps que l'émetteur restera en émission. (délai fixé par la fonction 0A). L'accès au relais par une station sans envoi du 1750 Hz est accepté pendant la durée de la tempo post-bip. Si le relais retombe, une réactivation par une tonalité 1750 Hz est nécessaire.

Utilisation de la tempo post-bip :

Active la tempo post-bip paramétré par la fonction 0A. Cette tempo après émission du roger-bip maintenant le relais actif pendant un certain temps après la fin d'une réception et permet l'accès d'autres stations sans nécessité de réactiver le relais par 1750 Hz.

Etat initial du link:

Cette fonction a été souhaitée par certains utilisateurs car beaucoup d'entre eux utilisent ce contrôleur pour piloter un relais autonome, sans link ou transpondeur. A partir de la version 6.10 le link est normalement arrêté à la première mise en route jusqu'à modification par cette fonction.

Ajouter 20h (nombre hexadécimal) au total de la fonction 01 activera le link/transpondeur au démarrage du contrôleur. L'absence de 20h rendra le link indisponible. Une fois le port secondaire validé, la fonction 00 peut être utilisée pour configurer le port secondaire.

Aucun indicatif :

Dans certains pays, la transmission de l'indicatif du relais en CW n'est pas nécessaire. Mettez une valeur de 40h pour désactiver cette transmission. (pour être plus précis, ajouter 40h aux autres choix de ce groupe).

## Fonction 02

+ mot\_de\_passe + 02 + 2 digits

Relayage des tonalités DTMF et fonction bip

Si votre relais a besoin de relayer les tonalités DTMF (par exemple pour télécommander un site distant), vous pouvez avoir besoin d'activer cette fonction si vous souhaitez transmettre une \*.

En fonctionnement normal, la détection des tonalités DTMF correspondant à l'étoile \* supprime la retransmission des tonalités DTMF suivants.

Exemples :

\*9870200 supprimera le relayage des codes DTMF commençant par \*

\*9870201 validera le relayage de tout code DTMF sur le relais mais pas sur le port link

\*9870202 validera le relayage de tout code DTMF sur le link mais pas sur le relais

\*9870204 supprimera les « roger bips » après la tempo post-bip

\*9870208 validera l'accès DTMF à partir d'un récepteur externe sans détection de porteuse

\*9870210 validera l'accès DTMF à partir d'un récepteur externe avec détection de porteuse

Si les sorties audio sont raccordées ensemble par le cavalier sur la platine, alors 01, 02, 03 provoquera le relayage de tous les codes DTMF sur les 2 émetteurs.

Donnée Adresse+02+data	DTMF relayé (Gate/link)	DTMF relayé (Relais)	Roger bips
00	Non	Non	Oui
01	Non	Oui	Oui
02	Oui	Non	Oui
03	Oui	Oui	Oui
04	Non	Non	Non
05	Non	Oui	Non
06	Oui	Non	Non
07	Oui	Oui	Non

Ajoutez 08h aux valeurs ci-dessus pour valider l'accès via un récepteur externe sans détection de porteuse.

Ajoutez 10h aux valeurs ci-dessus pour valider le décodage DTMF via le port secondaire.

Pour utiliser cette commande la 1ère fois, mettez le cavalier JP2 en position secondaire. Envoyez ensuite \*9870210 sur le récepteur primaire et détection de porteuse active. Une fois la fonction 0210 paramétrée, le DTMF répondra à la DP du récepteur secondaire. Une fois paramétré, les futurs « OK » seront transmis via le port utilisé pour le contrôle à distance.

Notez que si la fonction 0210 n'est pas paramétrée, alors « OK » sera transmis uniquement sur l'émetteur du port principal.

Si vous désactivez le fonction 210 en envoyant \*9870200 par le port secondaire, alors vous n'aurez plus d'accès complet via le port secondaire. Ceci peut être retrouvé en activant la DP du port primaire et en envoyant \*9870210 via le récepteur du port secondaire. Vous aurez alors à nouveau un contrôle total via le récepteur secondaire.

### Fonction 03

\* + mot\_de\_passe + 03 + donnée 2 digits

CTCSS requis pour émettre

Pour accéder à l'ensemble de ces fonctions, vous aurez besoin d'un système de commutation des tonalités CTCSS des 2 récepteurs. **Le cavalier sur la platine permet la sélection d'un seul récepteur.** J'ai intégré les fonctions dans mon logiciel, mais il vous appartient de concevoir votre propre moyen de mélanger les signaux CTCSS et les commutations à l'aide des DP correspondantes. Sinon, vous aurez à choisir à quel récepteur sera associé la fonction CTCSS.

Le système CTCSS permet aux utilisateurs du relais d'outrepasser le délai de l'anti-bavard. Ceci est obtenu en envoyant le paramètre 08.

Vos choix dépendront des enjeux locaux, tels que la réglementation ou interférences. Dans mon réseau de relais, j'utilise le CTCSS sur le récepteur du relais et utilise donc la commande 00,02,04,06.

Le CTCSS à partir du récepteur du link/transpondeur nécessiterait les commandes 00 et 01 si le CTCSS était disponible.

CTCSS **uniquement** sur le récepteur **secondaire** vous autoriserait à utiliser les commandes 00, 01, 08.

CTCSS **uniquement** sur le récepteur principal vous autoriserait à utiliser les commandes 00, 02, 04, 06, 08 (bien que 04 et 06 aboutissent au même résultat).

Pour la donnée de la fonction 02, j'ai supposé que le CTCSS requis sur le récepteur principal le nécessiterait également sur le récepteur secondaire, sous peine que les utilisateurs du relais n'entendraient que la moitié des conversations et penseraient que le système n'est pas en service.

Donnée Adresse+5+donnée	DP sur	TX relais nécessite	TX transpondeur nécessite
00	RX relais	Pas de CTCSS	Pas de CTCSS
00	RX secondaire	Pas de CTCSS	Impossible
01	RX relais	Pas de CTCSS	Pas de CTCSS
01	RX secondaire	CTCSS	Impossible
02	RX relais	CTCSS	CTCSS
02	RX secondaire	Pas de CTCSS	Impossible
03	RX relais	CTCSS	CTCSS
03	RX secondaire	CTCSS	Impossible
04	RX relais	Pas de CTCSS	CTCSS
04	RX secondaire	Pas de CTCSS	Impossible
05	RX relais	Pas de CTCSS	CTCSS
05	RX secondaire	CTCSS	Impossible
06	RX relais	CTCSS	CTCSS
06	RX secondaire	Pas de CTCSS	Impossible
07	RX relais	CTCSS	CTCSS
07	RX secondaire	CTCSS	Impossible

Utilisez 32 (20h) comme une alternative à 02, 03, 06, or 07. Valide TX par CTCSS ou entrée DP provenant du récepteur principal.

**Les 2 commandes suivantes devraient exister seules et ne pas être mélangées à d'autres paramètres de ce groupe.**

**a) Ajoutez 08h à n'importe laquelle des commandes ci-dessus rallonge l'anti-bavard de 60 mins (convertissez le total en digits Hexa, par ex. 08+04=0C).**

**b) Une valeur hexa de 10h valide l'option CTCSS étendu.**

#### Exemples

\*9870301 CTCSS requis sur le récepteur secondaire pour accéder au relais, aucun CTCSS n'est requis dans la direction opposée, anti-bavard normal.

\*987030C CTCSS requis sur le récepteur principal pour accéder au transpondeur mais pas au relais, et anti-bavard désactivé (pour des usages particuliers).



\*9870310 autorise une personne avec CTCSS à valider l'accès au système à un utilisateur sans CTCSS. Le système est validé conformément à la commande 04.

Note: n'utilisez pas cette commande en association avec d'autres.

Anti-bavard étendu dans EEDATA:

\* + mot\_de\_passe + 03 + 08

Ceci est une méthode alternative pour empêcher la coupure par l'anti-bavard pendant de longues périodes, par exemple pour permettre la transmission de bulletins. Si la fonction 03 08 est activée, un CTCSS de 3 secondes inhibera l'anti-bavard pendant 60 minutes après disparition de la tonalité. L'anti-bavard reviendra à son fonctionnement normal 60 minutes plus tard. La fonction 03 08 peut être laissée opérationnelle aussi longtemps que souhaité, n'étant mise en service qu'après réception d'un CTCSS de 3 secondes. Lorsque un CTCSS de 3s a bien été reçu et que l'anti-bavard a été modifié, 2 bips sont transmis par le relais. Un CTCSS permanent n'est **PAS** autorisé, le contrôleur entrerait dans une boucle logicielle dans la routine anti-bavard étendu !

Option CTCSS étendu :

\* + mot\_de\_passe + 03 + 10

Utilisée avec le CTCSS pour accéder aux ports. Cette fonction, si validée, permet au relais d'être activé pendant le temps défini par la fonction 04. Le compteur est constamment remis à zéro à réception d'un CTCSS. Utile lorsque des stations possédant un CTCSS communiquent avec des stations n'en possédant pas. Voir la fonction 04 pour le paramétrage du compteur.

Option TX sur CTCSS et/ou DP:

\* + mot\_de\_passe + 03 + 20

Si activée en ajoutant 32 (20h) à la donnée envoyée, cette fonction permet d'activer l'émetteur soit par CTCSS et/ou DP. Pour le moment, ne fonctionne qu'avec le récepteur primaire. N'utilisez PAS les valeurs 02, 03, 06, or 07.

#### Fonction 04

\* + mot\_de\_passe + 04 + donnée 2 digits

Délai CTCSS en minutes

Maximum de 75 minutes (4Bhex).

Utilisée avec la fonction CTCSS étendu , voir ci-dessus.

Exemple: \*987041E paramétrera le délai à 30 minutes.

#### Fonction 05

\* + mot\_de\_passe + 05 + donnée 2 digits

Délai anti-jitter

La donnée sur 2 digits en hexa est le temps de présence nécessaire de la DP avant que la logique ne considère l'information DP comme un signal valable. Les valeurs sont comprises entre \$00 et \$FF. Par défaut : \$00 (aucun délai). Le maximum de \$FF introduit un délai de 500ms. Utilisez cette fonction conjointement avec la fonction 01 pour permettre l'accès par 1750Hz.

Exemple: \*9870532 ou \$32 =100ms.

#### Fonction 06

\* + mot\_de\_passe + 06 + donnée 2 digits

Période de transmission de l'indicatif

Chaque unité équivaut à 1 minute. La période maximum est de 75 minutes (Hex 4B).

Exemples :

Si vous souhaitez donc une période de 10 minutes (Décimal 10 = Hex 0A). Vous devrez envoyer un 0 puis un A, donc \*987060A

\*987060F pour une période de 15 minutes: (Décimal 15=Hex 0F)

Transmettez toujours 2 digits, même pour des périodes n'ayant qu'un digit (ex : 5 devient 05)

**Fonction 07:****\* + mot\_de\_passe + 07 + donnée 2 digits**

Temporisation de l'anti-bavard

Les mêmes règles et stratégies s'appliquent que pour la fonction 06.

Chaque unité équivaut à 1 minute. La période maximum est de 75 minutes (Hex 4B)

**Fonction 08:****\* + mot\_de\_passe + 08 + donnée 2 digits**

Durée de la tempo pre-bip

La durée de la tempo pre-bip est déterminée par un nombre hexa multiplié par 100ms après disparition de la DP. Cette valeur est ajoutée à celle des roger-bip et de l'indicatif.

Pour obtenir un délai nul, paramétrez la donnée à \$00, puis dé-validez cette fonction. (Voir commande #).

Les valeurs acceptées sont entre \$00 et \$4B (0 à 7,5s). Chaque incrément est de 0,1s.

Je recommande une valeur de \$0A pour un délai de 1s. Le compteur est remis à zéro lors d'une DP, les utilisateurs peuvent donc réactiver le relais pendant la tempo pre-bip si la configuration de la logique le permet.

**Fonction 09:****\* + mot\_de\_passe + 09 + donnée 2 digits**

Période de répétition de la balise en morse

Une balise (message) peut être envoyée à intervalles réguliers, par exemple "TK5ZCG Ajaccio JN41IW".

Une période de \$00 dé-valide cette fonction. Les valeurs acceptées sont entre \$01 et \$4B (1 à 75 min)

La balise n'est émise que lorsque le relais n'est pas actif. Le compteur est remis à zéro à chaque DP.

Exemple : \*987093C provoquera l'émission de la balise toutes les 60 min.

**Fonction 0A:****\* + mot\_de\_passe + 0A + donnée 2 digits**

Durée de la tempo post-bip

Ce compteur affecte la période de la tempo post-bip pendant laquelle les utilisateurs peuvent appeler avant que le relais ne retombe. Utilisée conjointement avec la fonction "Utilisation de la tempo post-bip" 01.

La longueur tempo post-bip est déterminée par la valeur hexa en secondes.

Les valeurs acceptées sont entre \$00 et \$4B.

Pour obtenir une tempo post-bip de zéro, envoyez la valeur 00 ou désactivez ce compteur par la fonction 01.

**Fonction 0B:****\* + mot\_de\_passe + 0B + donnée 2 digits**

Changer la vitesse CW

La valeur en hexa envoyée est la longueur d'un point morse en incréments de 10ms.

La valeur par défaut est \$04 (soit. 40ms) et correspond à une vitesse de 25wpm. Augmenter cette valeur revient à diminuer la vitesse. Le maximum autorisé est \$19.

Les valeurs suggérées se situent entre \$03-\$07. Une valeur inférieure à \$10 rendrait les utilisateurs fous par une vitesse morse trop lente !

Exemple:

\*9870B07 paramétrera la vitesse à 14wpm.

## Fonction 0C:

\* + mot\_de\_passe + 0C + données

Contenu de l'indicatif

Normalement, l'indicatif est paramétré lors de la programmation du PIC dans les données EEDATA.

Il peut cependant être modifié par télécommande. Pour vous permettre de vérifier facilement le résultat de votre commande, je vous recommande de réduire la période de transmission à \$01 par la fonction 06, puis de revenir à votre valeur initiale.

Le logiciel dans le PIC lit les valeurs ASCII de chaque lettre puis convertit cette valeur à l'aide du tableau ci-dessous afin de construire le code morse.

Voici le tableau de conversion ASCII en **Hexa** avec le caractère correspondant:

ASCII	char	ASCII	char	ASCII	char	ASCII	char
2F	/	39	9	4A	J	54	T
30	0	41	A	4B	K	55	U
31	1	42	B	4C	L	56	V
32	2	43	C	4D	M	57	W
33	3	44	D	4E	N	58	X
34	4	45	E	4F	O	59	Y
35	5	46	F	50	P	5A	Z
36	6	47	G	51	Q		
37	7	48	H	52	R	00	space
38	8	49	I	53	S		

Voici un exemple d'utilisation de la fonction 0C par codes DTMF

Pour programmer l'indicatif VK5DJ dans la mémoire vous devrez transmettre par le clavier DTMF :

\*987 (le mot de passe) 0C (la commande) 56 4B 35 44 4A FF (l'indicatif est terminé par FF)

Les espaces ne sont pas transmis mais indiqués pour faciliter la compréhension, le vrai code à transmettre :

\*9870C564B35444AFF

L'indicatif **DOIT** être suivi de FF qui est utilisé par le logiciel pour déterminer la fin de l'indicatif !

Un espace (00) peut être inséré dans un indicatif ou pour transmettre un indicatif vierge.

Si vous utilisez la commande 02 08 (DTMF d'un récepteur externe), le code **DOIT** recevoir un FF pour abandonner la boucle de contrôle à distance, n'ayant aucun autre moyen de reconnaître la fin de séquence.

**Fonction 0D:****\* + mot\_de\_passe + 0D + données**

Contenu de la balise

Le contenu de la balise CW partage la même allocation mémoire EEDATA que l'indicatif.

Le logiciel place l'indicatif dans le bas de la mémoire, le FF est utilisé pour connaître la position du début du message de la balise. 68 caractères sont disponibles pour les 2 fonctions. Si l'indicatif comporte 10 caractères, il en restera donc 58 disponibles pour la balise.

Pour changer le contenu de la balise, envoyez \*+mot\_de\_passe+0D+message+FF

Exemple:

\*987 0D 48 45 4C 4C 4F FF mettra HELLO dans le contenu de la balise.

Un 00 placera un espace.

Les espaces dans l'exemple ont été rajoutés pour faciliter la lecture, mais ne doivent pas être transmis. Vous devrez donc transmettre: \*9870D48454C4C4FFF

Si vous dépassez la capacité de la mémoire, le logiciel le détectera et vous empêchera d'écraser d'autres informations en mémoire.

Un arrêt d'urgence \$FF existe en mémoire pour éviter des problèmes de dépassement lors de la lecture. Si vous devez changer l'indicatif par télécommande par un indicatif d'une longueur différente de celui d'origine, vous devrez également retransmettre le contenu de la balise.

Si vous utilisez la commande 02 08 (DTMF d'un récepteur externe), le code **DOIT** recevoir un FF pour abandonner la boucle de contrôle à distance, n'ayant aucun autre moyen de reconnaître la fin de séquence.

**Fonction 0E:****\* + mot\_de\_passe + 0\* + 00**

RAZ TXs et anti-bavard

RAZ aux valeurs par défaut des fonctions non mémorisées.

Les commandes de la fonction 00 sont remises aux valeurs par défaut – anti-bavard actif, mode transpondeur (suivant activation du port secondaire par la fonction 01), TX principal en service.

**Fonction 10:****\* + mot\_de\_passe + 10 + donnée 2 digits**

Fréquence de la tonalité morse

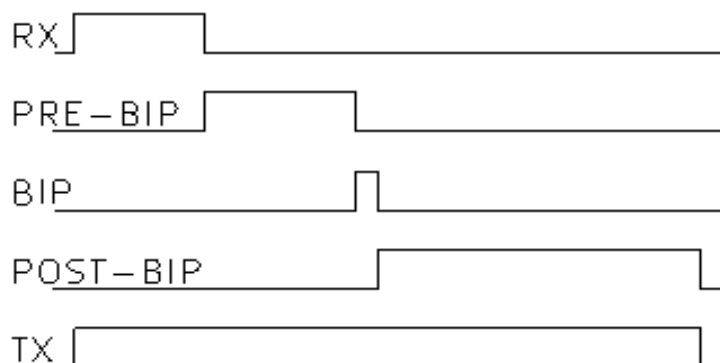
La valeur par défaut est 76h et les fréquences utilisables sont aux alentours de cette valeur.

Une valeur inférieure à 5 n'est pas autorisée, cette fréquence étant très basse. La valeur maximum de 7F Hexa est autorisée, au-delà seul du bruit blanc est généré.

## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

### Chronographe des temps pre et post-bip

Pour une meilleure compréhension, voici le chronographe des différents signaux et temps pré et post bip. La transmission de l'indicatif n'a pas été représentée pour faciliter de lecture.



### Fonctionnement tempo pré-bip

Une tempo pré-bip est générée lorsque les 2 DP sont inactives. Ceci est paramétrable et peut être modifié à distance (voir ci-dessus). La BF est retransmise durant la transmission de l'indicatif et la tempo.

Les transmissions venant du link ont un roger bip plus grave nommé « boop » alors que ceux provenant du relais ont un « beep » plus aiguë. La transmission de ces roger-bips se fait après la tempo pré-bip.

- Aucun roger-bip sur link/transpondeur signifie que la fonction 00 a été utilisée.
- 1 bip signifie que le transpondeur/link est en marche
- 2 bips indiquent que l'anti-bavard est arrêté et que le link/transpondeur est arrêté.
- 3 bips indiquent que le transpondeur/link est en marche et que l'anti-bavard est activé.

Tous les bips peuvent être arrêtés à l'aide de la fonction 02 04.

Une tempo pré-bip paramétrée par la fonction 08 est toujours générée sur le relais

Si le port secondaire est programmé comme un link, une tempo est générée uniquement si l'anti-bavard a été déclenché. Une tempo pré-bip est alors générée et le code 'TO' transmis en morse.

Il est possible d'ajouter une tempo pré-bip à la fonction link afin d'éviter que des signaux faibles ne provoquent trop de coupures sur le port secondaire. Ceci peut être atteint uniquement au moment de la programmation du PIC en mettant une valeur à l'adresse 5Ah dans EEDATA. Une donnée en hexa de multiple de 10ms est programmée.

Exemple :

Une valeur de \$10 (16 Dec) =  $16 * 10\text{ms} = 160\text{ ms}$ . La valeur maximum étant \$FF, la tempo maximum est de  $255 * 10 = 2.55\text{ s}$ .

Si le port secondaire est programmé comme un transpondeur, les tempo pré-bip et indicatifs sont transmis sur les 2 émetteurs (si le port secondaire n'est pas désactivé ou le CTCSS est présent si requis).

Le choix entre link ou transpondeur est paramétré dans EEDATA à l'adresse mémoire 64. Une donnée \$00=link et \$01=transpondeur.

### Indicatifs

Le mode d'identification dépend du mode paramétré par la fonction 01.

Les indicatifs sont transmis à l'expiration d'une période déterminée par la valeur paramétrée à la programmation du PIC à l'adresse 69 en EEDATA ou changée par télécommande.

En mode identification standard, si un indicatif n'est pas dû à la fin d'une DP, l'indicatif sera transmis à l'expiration de la période.

Le relais restera silencieux jusqu'à ce qu'une nouvelle DP le déclenche. Un indicatif sera transmis à la fin de la DP si la période a expiré.

## Utilisation du CTCSS

Les valeurs sur le schéma conviennent pour une réception d'une tonalité CTCSS de 118,8 Hz. La BF issue des récepteurs est traitée par des filtres passe-haut et passe-bas des récepteurs, ce qui la rend incompatible avec l'utilisation du CTCSS. La BF doit donc être prélevée en amont de ce traitement, soit à la sortie du discriminateur ou très en amont de la chaîne.

Changez C7 ou R8 fait varier la fréquence du décodeur CTCSS au-delà de la plage possible avec RV6. Des valeurs plus faibles augmentent la fréquence. La LED L4 s'allume lorsqu'une tonalité correcte est reçue et est utile lors de l'ajustement de RV6.

Le fonctionnement normal, par ex. relais et transpondeur actifs, ne nécessite pas de signal CTCSS. A l'aide des commandes 4 et 5, les fonctions relais et transpondeur respectivement nécessiteront l'utilisation de l'accès CTCSS. Ces fonctions peuvent être nécessaires pour éviter des interférences ou pour être compatibles avec les réglementations locales.

Un besoin du CTCSS sur le relais peut être n'importe quelle combinaison (voir commande 03). Sur le link DP uniquement ou DP+CTCSS. Le CTCSS ne devra provenir que d'un seul récepteur (sauf si vous utilisez un mélangeur et un aiguillage externe).

Généralement le CTCSS n'est pas utile sur un link, mais plutôt sur un transpondeur. Voir la fonction 03.

## LEDs

Voir le paragraphe sur les cavaliers pour l'orientation de la platine pour cette description.

La LED de détection du CTCSS est dans la partie Nord Est de la platine et s'allume lorsqu'un signal CTCSS est reçu.

Les LED PTT relais et link sont situées sur la partie Sud Est de la platine. La LED relais est la plus au Nord des deux. La LED simplex (link) étant la plus au Sud des deux. Elle s'allume lorsque le PTT est à l'état bas. (actif)

La LED DTMF est sur la partie Sud Ouest de la platine et s'allume lorsqu'un code DTMF valide est détecté.

La LED alimentation est sur la partie Nord Ouest de la platine.

Le constructeur pourra choisir de monter ces LED sur la face avant du coffret.

## JP1 pour tests

(La pin 1 est la plus proche du régulateur LM7805)

Pin 1 est la sortie du décodeur DTMF (data bit 0) – haut si le code binaire 0001 est reçu

Pin 2 est la sortie du décodeur DTMF (data bit 1) – haut si le code binaire 0010 est reçu

Pin 3 est la sortie du décodeur DTMF (data bit 2) – haut si le code binaire 0100 est reçu

Pin 4 est la sortie du décodeur DTMF (data bit 3) – haut si le code binaire 1000 est reçu

Pin 5 est le signal DT (Data Valid) et passe à l'état haut lors de la réception d'un code valide.

Pin 6 est le signal horloge et devrait être une fréquence de 3,579MHz

## Cavaliers

Avec la platine tenue les composants vers le haut et le connecteur principal à gauche (Ouest) et donc le régulateur de tension vers le bas (Sud), le potentiomètre pour le CTCSS est à l'Est.

D'un point imaginaire situé au centre de la platine, les angles suivants localisent les cavaliers.

**H** signifie que le cavalier est orienté Est/Ouest, **V** signifie qu'il est orienté Nord/Sud

Position **1** est toujours la position la plus au Nord ou la plus à l'Est.

Position **2** est la suivante vers le sud ou l'ouest, etc...

JP1 sont des points tests, voir ci-dessus.

JP2 contrôle la source de la BF pour le décodeur DTMF. (300°)

- H.1 = BF réception relais
- H.2 = BF réception simplex

JP3 entrées CTCSS interne ou externe vers 16F1827A (75°)

- V.1 = Décodeur CTCSS externe
- V.2 = Décodeur CTCSS interne

JP4 source BF pour CTCSS (320°)

- H.1 = BF réception relais
- H.2 = BF réception simplex
- H.3 = BF discriminateur réception relais

JP5 connecteur de raccordement principal– voir ci-dessus (270°)

JP6 points microphone (270°)

- V.1 marche = microphones sont interconnectés (relais + transpondeur/link)
- V.1 arrêt = microphones séparés (relais isolé ou extension de couverture)



## REALISATION

### Notes générales

J'ai à disposition quelques platines réalisées de manière professionnelle au prix de AUS \$15 + frais de port de AUS \$7 pour l'étranger. Les platines sont à double face à trous métallisés et masque d'implantation et vernis épargne. Je possède également un nombre identique de décodeurs MC145436 DTMF à \$7,50 + frais de port si acheté à part, et je peux fournir des PIC 16F1827 programmés pour \$10 pour ceux qui n'ont pas de programmeur à leur disposition.

Mis à part l'inversion de polarité de la LED L5, il n'y a pas d'autres erreurs sur la platine Rev 4. Pour utiliser cette dernière version avec le logiciel prévu pour le 16F1827, il est nécessaire de placer un pont sous la platine – voir par ailleurs dans cette documentation.

La LED L5 est inversée sur le schéma et l'implantation, elle doit être inversée. Le fichier PDF de l'implantation a les notations pour les cavaliers JP2 et JP4 inversées pour les BF relais et simplex.

L'expérience tendrait à prouver qu'une valeur de 22k pour RV6 serait plus appropriée et permettrait une meilleure plage de réglage pour les fréquences CTCSS basses.

### LEDs

Voir le paragraphe sur les cavaliers pour l'orientation de la platine pour cette description.

La LED de détection du CTCSS est dans la partie Nord Est de la platine et s'allume lorsqu'un signal CTCSS est reçu.

Les LED PTT relais et link sont situées sur la partie Sud Est de la platine. La LED relais est la plus au Nord des deux. La LED simplex (link) étant la plus au Sud des deux. Elle s'allume lorsque le PTT est à l'état bas. (actif)

La LED DTMF est sur la partie Sud Ouest de la platine et s'allume lorsqu'un code DTMF valide est détecté.

La LED alimentation est sur la partie Nord Ouest de la platine.

Le constructeur pourra choisir de monter ces LED sur la face avant du coffret.

### JP1 pour tests

(La pin 1 est la plus proche du régulateur LM7805)

Pin 1 est la sortie du décodeur DTMF (data bit 0) – haut si le code binaire 0001 est reçu

Pin 2 est la sortie du décodeur DTMF (data bit 1) – haut si le code binaire 0010 est reçu

Pin 3 est la sortie du décodeur DTMF (data bit 2) – haut si le code binaire 0100 est reçu

Pin 4 est la sortie du décodeur DTMF (data bit 3) – haut si le code binaire 1000 est reçu

Pin 5 est le signal DT (Data Valid) et passe à l'état haut lors de la réception d'un code valide.

Pin 6 est le signal horloge et devrait être une fréquence de 3,579MHz

### Cavaliers

Avec la platine tenue dans la main, les composants vers le dessus et le connecteur principal à gauche (Ouest) et donc le régulateur de tension vers le bas (Sud), le potentiomètre pour le CTCSS est à l'Est. D'un point imaginaire situé au centre de la platine, les angles suivants localisent les cavaliers.

**H** signifie que le cavalier est orienté Est/Ouest, **V** signifie qu'il est orienté Nord/Sud

Position **1** est toujours la position la plus au Nord ou la plus à l'Est.

Position **2** est la suivante vers le sud ou l'ouest, etc...

JP1 sont des points tests, voir ci-dessus.

JP2 contrôle la source de la BF pour le décodeur DTMF. (300°)

- H.1 = BF réception relais

- H.2 = BF réception simplex

JP3 entrées CTCSS interne ou externe vers 16F1827A (75°)

- V.1 = Décodeur CTCSS externe

- V.2 = Décodeur CTCSS interne

JP4 source BF pour CTCSS (320°)

- H.1 = BF réception relais
- H.2 = BF réception simplex
- H.3 = BF discriminateur réception relais

JP5 connecteur de raccordement principal– voir ci-dessus (270°)

JP6 points microphone (270°)

- V.1 marche = microphones sont interconnectés (relais + transpondeur/link)
- V.1 arrêt = microphones séparés (relais isolé ou extension de couverture)

### Préparation

Percez les trous de fixation aux 4 coins de la platine, puis percez votre coffret avec les trous en regard afin de faire un essai de montage.

Ma platine s'installe confortablement dans un boîtier 110x140x35mm (par ex. RETEX MINIBOX n°6). Une embase DB25 montée à l'arrière permet un raccordement des transceivers.

Prenez maintenant les décisions suivantes:

1. De quelles polarités ont besoin vos transceivers ? Voir les notes concernant les problèmes d'interface. La direction des DP et si elles sont à collecteurs ouverts ou pas affecte le positionnement des composants R21, R22 raccordés au 0V ou +V. La platine autorise les deux variantes.

L'adresse 78 de EEDATA devra être modifiée en conséquence. Si les PTT des émetteurs nécessitent un état actif bas, alors tout est parfait ainsi, dans le cas contraire l'octet à l'adresse décimale 84 dans le EEDATA du PIC devra être changée au moment de la programmation.

2. Où voulez-vous installer vos LEDs ? Si vous décidez de les monter sur la face avant du coffret, vous aurez besoin de souder des fils de raccordement au lieu de souder les LEDs directement sur la platine.

3. Décidez si vous allez utiliser le CTCSS. Si non, vous n'aurez pas besoin des composants associés aux circuits CA3140 et LM567. Mais vous aurez besoin de JP3, R4, et de ponter L4. (Vous aurez une LED de moins, et donc aucun besoin de percer le coffret pour cette LED !)

4. Avez-vous besoin du décodeur 1750 Hz ? Si oui, vous pouvez omettre IC6 et les composants associés R1, R11, R12, R15, R16, R19, R24, C4, C10, C23, C24. Vous devrez faire un pont entre le point milieu de RV3 et le côté + de C9.

C7 devient 22nF et RV6 10k.

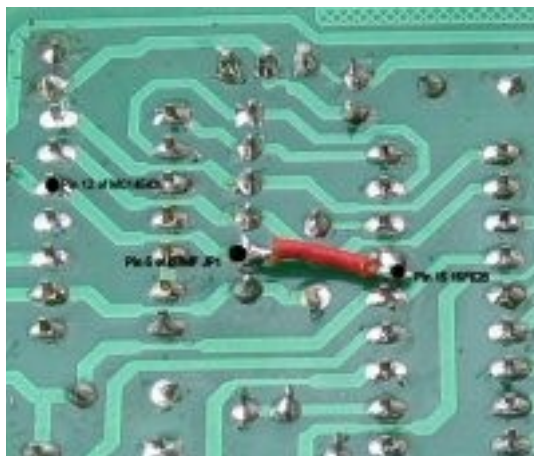
### Câblage

Soudez un support pour le 16F1827 (fortement recommandé, vous aurez probablement besoin ou envie de reprogrammer le PIC un jour ou l'autre).

Installez les 7 cavaliers.

Installez le connecteur JP1-6.

**Soudez côté cuivre un fil qui sert de pont entre la pin 5 de JP1 (en fait pin 12 du MC145436) et pin 15 du 16F1827. Utilisez pour cela un fil isolé de 1cm. Voir la photo ci-dessous LINK.JPG.**



Soudez toutes les résistances en prenant soin de bien vérifier la position de R21,R22. Soudez côté cuivre et côté composants les passages de pistes **si vous n'utilisez pas une platine à trous métallisés**. Je recommande de souder R21/R22 verticalement avec le corps de la résistance contre la platine (vois ci-dessus pour l'orientation). En cas de besoin de changement de polarité de la DP, il sera ultérieurement plus simple de couper la patte de la résistance en son centre et de souder un fil vers le trou de la platine correspondant à la polarité opposée.

Soudez tous les condensateurs, en prenant soin de souder tous les passages entre les 2 côtés de la platine si vous n'utilisez pas de trous métallisés. **Note** le schéma indique la côté négatif de C14,15,18,21 vers l'extérieur de la platine. Certains transceivers ont une tension positive sur leur entrée micro. Le résultat peut être la présence de distorsion dans la BF et une détérioration de ces condensateurs. Je vous recommande donc de câbler ces composants avec le côté positif vers le monde extérieur. Le circuit ainsi que l'implantation sont faux de ce point de vue.

Installez le régulateur de tension LM7805.

Soudez les LEDs sur la platine ou des fils suffisamment longs si vous voulez les monter sur la face avant du coffret.

Appliquez le +12V sur la platine et vérifiez la présence du +5V à la sortie du régulateur et sur toutes les pins des circuits intégrés, comme par exemple sur les pins 4 et 14 du PIC.

Supprimez le +12V et soudez les semi-conducteurs restants. N'insérez pas encore le PIC pour le moment.

Installez la platine dans le coffret et câblez la DB25 à l'arrière du coffret. J'ai utilisé les pins 1-12 de la DB25 pour conserver la même numérotation que JP5. Vous pouvez bien évidemment utiliser tout autre connecteur(s) de votre choix, par exemple une prise DIN 5 broches par transceiver.

Câblez les LEDs situées sur la face avant et un interrupteur M/A si vous le souhaitez. Je n'ai personnellement pas utilisé d'interrupteur, préférant que la logique démarre en même temps que le transceiver afin d'éviter des états imprévisibles entre logique et transceivers.

### Programmation du PIC

J'utilise PICKit3, un excellent programme pour MPLAB qui fonctionne avec n'importe quel PIC. Je le recommande.

N'oubliez pas de choisir le bon circuit intégré. La version "A" a besoin d'un timing différent du logiciel de programmation. Tous les autres paramètres et utilisations sont identiques pour les 2 PIC qui peuvent être considérés comme identiques et fonctionnent parfaitement avec ce montage.

Chargez la mémoire du programmeur avec le dernier fichier à jour, 'V702ctrl.hex' au moment de la rédaction de cette documentation. Une fois chargé, votre programmeur devrait vous autoriser à modifier l'indicatif et le mot de passe (qui pourront éventuellement être modifiés par télécommande) dans l'espace EEDATA. Vous pouvez également décider de modifier le délai sur le link en modifiant la valeur à l'adresse 5A.

Vérifiez maintenant les options de configuration qui devraient être :

ExtClock dans la partie configuration Oscillateur.

PowerUp Timer validé.

MCLR pin dévalidé

### Allocation mémoire EEDATA

Les adresses sont en notation décimale et hexadécimale, les données doivent être en hexadécimale.

0..61	(\$00-\$3D)	<i>indicatif et contenu balise (valeur Hex des caractères /,0..9,A..Z)</i>
62	(\$3E)	<i>arrêt d'urgence pour l'indicatif</i>
63	(\$3F)	<i>0=link, 1=transpondeur, Mode identification ajouter 0, 2,4,8,16,32</i>
		<i>accès 1750Hz ajouter Hex 10 post-bip, désactiver link Hex 20</i>
64	(\$40)	<i>0=sans DTMF, 1=relais OK, 2=simplex OK, 4=pas de bips</i>
65	(\$41)	<i>Adresse CTCSS (voir doc.)</i>

66	(\$42)	Délai CTCSS en mins
67	(\$43)	Mutedelay en ms
68	(\$44)	Délai indicatif en mins
69	(\$45)	Délai anti-bavard en mins
70	(\$46)	Tempo pre-bip en 0,1s
71	(\$47)	Intervalle entre balise en mins
72	(\$48)	Timer 15s
73	(\$49)	Vitesse CW
74	(\$4A)	Mot de passe digit 1
75	(\$4B)	Mot de passe digit 2
76	(\$4C)	Mot de passe digit 3
77	(\$4D)	Direction DP (0= tous actifs haut, 1=relais bas & simplex haut, 2=relais haut & simplex bas 3=tous actifs bas)
78	(\$4E)	Direction PTT (0= tous actifs haut, 1=relais bas & simplex haut, 2=relais haut & simplex bas, 3=tous actifs bas)
79	(\$4F)	Tonalité indicatif
80	(\$50)	Début message anti-bavard
83	(\$53)	Début message OK
86	(\$56)	Tonalité beep
87	(\$57)	Tonalité Boop
88	(\$58)	Début valeur délai CTCSS (défaut 2500)
90	(\$5A)	Adresse pour délai cours sur link
91	(\$5B)	Début table traduction morse (commence par \$A9)

Si les valeurs par défaut dans mon fichier exemple ne sont pas conformes à ce que vous souhaitez, vous pouvez les adapter à vos besoins.

Souvenez vous que la touche \* correspond à E en hexa et la touche # à F en hexa.

#### Valeurs par défaut paramètres EEDATA

Certains paramètres peuvent être fixés au moment de la programmation du PIC. Habituellement, les valeurs données par défaut sont correctes. Les adresses de la mémoire sont données 2 fois et correspondent à celles affichées par différents type des programmeurs.

Adresse EEdata (1)	Adresse EEdata (2)	Valeur défaut	Commentaires/options
4A Hex	214A Hex	9	<i>Mot de passe digit 1</i>
4B Hex	214B Hex	7	<i>Mot de passe digit 2</i>
4C Hex	214C Hex	3	<i>Mot de passe digit 3</i>
4D Hex	214D Hex	3	<i>Direction DP</i> <i>0= tous actifs haut</i> <i>1=relais bas &amp; simplex haut</i> <i>2=relais haut &amp; simplex bas</i> <i>3=tous actifs bas</i>
4E Hex	214E Hex	3	<i>Direction PTT</i> <i>0= tous actifs haut</i> <i>1=relais bas &amp; simplex haut</i> <i>2=relais haut &amp; simplex bas</i> <i>3=tous actifs bas</i>
4F Hex	214F Hex	76 Hex	<i>Valeur tonalité indicatif</i>
56 Hex	2156 Hex	76 Hex	<i>Tonalité Beep</i>
57 Hex	2157 Hex	6C Hex	<i>Tonalité Boop</i>
58 Hex	2158 Hex	C4 Hex	<i>Cette valeur et la suivante en Héxa donnent le délai anti-jitter du CTCSS</i> <i>09C4 Hex = 2500 decimal.</i>
59 Hex	215A Hex	09 Hex	<i>Noter que les 2 octets en Hexa sont stockés en ordre inverse.</i>
5A Hex	215B Hex	00 Hex	<i>Chaque unité hexa = 10ms delai sur link</i>

L'indicatif pourra être facilement entré à l'aide des fonctions de télécommande, cependant si vous souhaitez le paramétrer au moment de la programmation du PIC, je vous conseille de noter les codes à l'avance. Le message CW de la balise suit immédiatement après le FF qui termine l'indicatif. Le message balise continue jusqu'à l'adresse 63 (dec) ou 3F (Hex)

Maintenant paramétrez les 3 digits du mot de passe aux adresses 75,76,77. (00 à 09 et 0A-0F). Souvenez-vous que \* =0Eh and # =0Fh. Si vous comptez relayer les tonalités DTMF pour IRLP, il serait judicieux de choisir un mot de passe avec au moins un digit qui ne soit pas en base 10 par ex. A, B, C, D, \* ou # afin d'éviter un faux code de contrôle à distance.

Maintenant, paramétrez le nombre approprié pour la direction des DP à l'adresse mémoire 78. Par défaut, cette valeur est 03, c'est à dire tous actifs à l'état bas. Ce choix doit correspondre à la position des résistances R21, R22.

(0= tous actifs haut, 1=relais bas & simplex haut, 2=relais haut & simplex bas, 3=tous actifs bas)

Maintenant paramétrez le nombre approprié pour la direction PTT à l'adresse mémoire 79.

Par défaut, cette valeur est 03, c'est à dire tous actif à l'état bas.

(0= tous actifs haut, 1=relais bas & simplex haut, 2=relais haut & simplex bas, 3=tous actifs bas)

Maintenant paramétrez le choix du transpondeur/link à l'adresse 64 décimal à 00 si vous souhaitez que le contrôleur gère un link, à 1 si vous souhaitez que le port secondaire soit un transpondeur. Si vous ne comptez pas utiliser le port secondaire, mettez zéro. Un zéro paramétrera également le mode d'identification en mode « standard ». Voir la fonction '01' pour d'autres combinaisons. Ces valeurs peuvent être changées par télécommande une fois que le contrôleur fonctionnera. Les autres valeurs de la mémoire EEDATA sont probablement correctes telles quelles.

Les fréquences du 'roger bip' pour le relais et 'boop' pour le link sont paramétrées aux adresses décimales 86 et 87 (voir tableau ci-dessus). Si vous n'aimez pas ces fréquences, vous pouvez les modifier à ces adresses. Plus la valeur sera élevée, plus la fréquence sera élevée. Je vous suggère un ajustement par pas de 1 ou 2 pour commencer. La valeur maximum est 127. Par défaut 75 et 6C.

Le système CTCSS a un délai de garde de 1s intégré (sauf en mode 03 20). Ce délai est utile pour éviter les fausses retombées du CTCSS en environnement bruyant ou signaux faibles. Dans certains cas, ce délai n'est peut-être pas nécessaire. Il est possible de changer cette valeur à l'allocation mémoire 58h, 59h. Les valeurs par défaut sont \$09C4 (2500 décimal), mais comme celles-ci sont stockées inversé, elles apparaîtront dans la fenêtre de votre programmeur sous la forme C4 09.

Mettre ces 2 valeurs à 00 00 supprimera le délai de retombée du CTCSS. Alternativement, vous souhaitez peut-être mettre une valeur plus faible comme \$0100 qui sera placée à la valeur 00 en mémoire 59h et 01 à 5Ah et qui introduira un délai de 100ms.

Avant de programmer votre PIC, assurez-vous que les fusibles sont paramétrés comme suit:

#### **Config1**

FOSC\_ECH, WDTE\_ON, PWRTE\_ON, MCLRE\_OFF, CP\_OFF, CPD\_OFF, BOREN\_ON, CLKOUTEN\_OFF, IESO\_ON, FCMEN\_ON

#### **Config2**

WRT\_ALL, PLLEN\_OFF, STVREN\_ON, BORV\_19, LVP\_OFF

Toutes ces informations sont contenues dans le fichier .HEX et seront automatiquement lues et paramétrées par le logiciel du programmeur. Vérifiez que votre logiciel a bien fait ce travail, sinon paramétrez manuellement les fusibles à ces valeurs. MPLAB lit le fichier .HEX automatiquement et paramètre correctement le programmeur, je vous conseille donc ce logiciel.

Vérifiez que le programmeur est bien paramétré pour programmer un 16F1827.

Revérifiez tout à nouveau et ..... programmez votre PIC !

## Tests

Ce qui suit présume que tous les états actifs le sont à l'état bas. Si cela ne reflétait pas votre cas, vous saurez sans nul doute faire vos propres tests en inversant les niveaux. Les numéros de pins font référence à une prise DB25 ou JP5 si vous avez suivi mes conseils de raccordement.

Raccordez temporairement ce qui suit:

- Un interrupteur R (relais) – simple contact entre pin 3 et la masse en pin 2
- Un interrupteur S (simplex) – simple contact entre pin 4 et la masse en pin 2
- Un inverseur et une prise casque pour écouter soit la pin 8 ou pin 9 (commun sur masse)
- Un inverseur et un connecteur pour permettre le raccordement d'un récepteur ou un générateur BF soit sur la pin 5 ou pin 6.
- Un voltmètre pour mesurer les tensions sur les pins 10 et 11 (les sorties PTT)
- Mettre en place les cavaliers JP2, 1&2      JP3, 1&2      JP4, 1&2

A la mise sous tension avec les paramètres par défaut, le contrôleur est configuré avec le link/transpondeur arrêté.

### Test des fonctions logiques:

- Casque pour écoute du micro relais – pin 9
- RV5 à mis course
- Fermez l'interrupteur R
- LED1 s'allume.
- Ouvrez l'interrupteur R
- La LED1 reste allumée pendant 1s (ou plus si l'indicatif est transmis). Fermez et ouvrez à nouveau R et voyez si tout se passe comme prévu.
- Fermez R et laissez le fermé. Après environ 5 min. vous devriez entendre 'TO' en Morse et la LED1 devrait s'éteindre après cette transmission.
- Ouvrez R et vous devriez entendre à nouveau 'TO' et la LED1 s'allume pendant que 'TO' est émis. Le système répondra à nouveau aux fermetures et ouvertures de R.
- Attendez un peu après l'ouverture de R, un indicatif devrait être généré. LED1 s'allume à nouveau indiquant l'état du PTT du relais.
- Vérifiez avec un multimètre que la tension passe à l'état bas sur la pin 10 lorsque la LED 1 s'allume. Sinon elle sera de 12V.

### Test décodage DTMF:

Connectez un générateur DTMF (ou un récepteur) à l'entrée (pin 5 avec le cavalier de test en place). Envoyez un code DTMF, la LED 3 devrait s'allumer. Dans le cas contraire, ajustez RV4.

Sans signal à l'entrée, vérifiez les tensions sur les pins 1,2,3,4 de JP1. Elles devraient toutes être à 0V. Envoyez la tonalité DTMF « C » et vérifiez que toutes les pins 1,2,3,4 sont à +5V.

Si la LED de décodage DTMF ne s'allume pas avec un signal à l'entrée, variez le niveau d'entrée avec RV4 ou à l'aide d'un fréquencemètre vérifiez la présence de l'horloge 3.58 MHz sur la 6 de JP1.

Avec l'interrupteur R fermé, envoyez une succession de tonalités valide (par ex. \*9870120). Ouvrez R, écoutez avec le casque le code morse OK, et vérifiez que la LED2 du port secondaire répond avec la fermeture de R. Cette commande valide en effet le port secondaire.

Maintenant fermez l'interrupteur S et vérifiez que la LED1 (PTT port principal) s'allume et qu'à l'ouverture de S une tonalité 'boop' est entendue dans le casque.

### Test CTCSS, si installé

Raccordez une tonalité CTCSS d'un faible niveau sur la pin appropriée (pour notre test pin 5 et cavalier H1 sur JP4). Je suggère du 118.8hz.

Ajustez RV6 (fréquence) et RV3 (niveau) pour provoquer l'allumage de L4.

Réduisez le niveau par RV3 et retouchez RV6 pour que LED4 s'allume, trouvez ainsi le meilleur réglage pour RV6.

Le potentiomètre RV3 devra probablement être corrigé lorsque le récepteur sera connecté. Je recommande de prélever la BF le plus en amont dans la chaîne de traitement BF du récepteur, la sortie discriminateur est parfaite pour cet usage. Après un démarrage à froid, le décodeur NE567 a besoin de plusieurs minutes avant que sa fréquence de travail ne se stabilise, attendez donc quelques mins. Avant de procéder à votre réglage.

Le NE567 a tendance à décrocher lors de la réception d'un coup de sifflet ou une modulation trop forte. Le logiciel tient compte de ce comportement. Même si la LED s'éteint une fois toutes les quelques secondes, le système fonctionnera correctement.

Le décodeur CTCSS intégré est satisfaisant pour la plupart des situations. Son inconvénient est qu'il n'est pas particulièrement sélectif ni stable, la sélectivité dépendant notamment du niveau BF d'entrée. Pour un meilleur fonctionnement, je recommande l'utilisation d'un décodeur commercial externe. L'entrée se fera sur la pin 12 du connecteur principal. Un niveau actif bas est attendu. Mettre JP3 sur « externe ».

#### Commutation BF:

A l'aide de différentes BF raccordées sur les pins des 2 récepteurs, commutez alternativement les interrupteurs R et S et notez les différentes combinaisons BF. Ajustez les niveaux à l'aide des potentiomètres RV1 (BF simplex TX) et RV2 (BF relais TX).

#### Test final et réglages

Connectez tous vos émetteurs et récepteurs. Tous les niveaux auront probablement besoin d'être revus. Mettez en place les cavaliers conformément à vos besoins. Généralement JP6 est ponté SAUF si vous utilisez la platine comme un système pour étendre une couverture radio à l'aide de TRX simplex. Vérifiez le fonctionnement général. Il est préférable d'avoir quelques appareils de mesure pour faire vos réglages définitifs.

Si vous n'en avez pas, entourez vous de quelques utilisateurs et faites vos réglages à l'aide de leurs commentaires et reports. Comparez les niveaux auditifs entre leurs signaux directs et retransmis. La méthode est un peu expérimentale, mais fonctionne...

#### **Indicateur d'absence secteur**

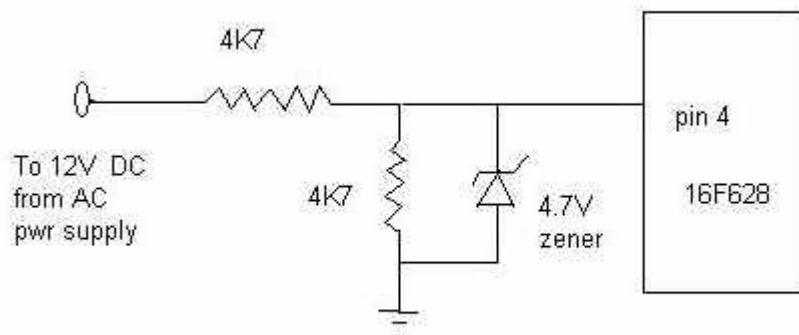
Le contrôleur permet le signalement de l'absence secteur à partir de la version 6.10.

Une modification matérielle est cependant nécessaire car j'ai eu à utiliser la pin MCLR (normalement tirée au +5V en fonctionnement normal) et la convertir en une entrée.

Sur le dessous de la platine, coupez la piste entre la pin 4 (la pin MCLR) et pin 14 (Vdd – alimentation +5V du circuit).

Dans l'espace disponible à côté des pins 1,2,3 percez un trou pour y introduire un plot de connexion que vous collerez. Raccordez la pin 4 du PIC à ce plot avec un bout de fil isolé.

Il est essentiel que la tension appliquée à cette pin ne soit pas supérieure à +5V et qu'elle ne soit pas laissée à un état flottant. Je recommande le circuit suivant:



La pin 4 du 16F1827 (16F628 sur le schéma) a trois fonctions:



1. MCLR comme RAZ
2. Port A.5 comme entrée
3. L'entrée de la tension de programmation

Porter la pin 4 bien au-delà de +5V bascule le PIC en mode programmation.

Bien que j'ai programmé la pin 4 pour être une entrée, la porter à une tension supérieure à +5V la fera passer en mode programmation. Utilisez donc une diode Zener OU commutez la tension à l'aide d'un relais entre +5V (présence secteur) et masse (absence secteur).

Lorsque le secteur vient à manquer, les bips sont approximativement rallongés de 0,7s, permettant une indication claire que le secteur est absent. Les bips doivent bien évidemment être en service (voir fonction 02).

### Problèmes d'interfaçage

Le raccordement du signal DP (détection de porteuse) varie d'un récepteur à l'autre. Voici quelques conseils qui vous permettront d'éviter quelques frustrations.

- Pour faciliter le changement de polarité de la DP :

Lors du câblage des résistances R21 et R22, montez les verticalement, le corps dans les trous les plus eu centre de la platine. Pliez les pattes de manière à les souder dans les trous opposés du côté de C9. Le trou le plus proche de C9 raccorde la résistance au +5V alors que le trou à l'intérieur est au 0V.

Si ultérieurement, vous aurez besoin de changer de polarité, il vous suffira de couper la patte en son milieu et d'y souder un fil qui ira dans le bon trou.

- Pour répondre aux différentes situations de DP utilisez ce tableau en association avec la section correspondante de ce manuel:

Sortie DP	Résistance (R21 ou R22)	Logiciel (adresse 78)
Collecteur ouvert – actif négatif	vers +5V	actif négatif
Collecteur ouvert – actif positif	vers +5V	Actif positif
Off haut, actif bas	vers +5V	actif bas
Off bas, actif haut	vers 0V	actif haut

- **Note :** le schéma montre les condensateurs C14,15,18,21 avec leur pôle négatif vers le monde extérieur. Quelques radios ont une tension positive présente sur l'entrée microphone, ce qui peut provoquer une distorsion et une éventuelle destruction des condensateurs. Je recommande donc fortement de monter ces condensateurs avec le pôle positif vers le monde extérieur. Le schéma ainsi que l'implantation sont erronés de ce point de vue.

### Problèmes qui peuvent apparaître avec certains composants ou combinaisons d'interface

- Le décodeur CTCSS a tendance à provoquer des faux décodages en l'absence de tonalités CTCSS. La solution est d'augmenter la valeur de C13 à 2uF.

- Le PIC semble générer des tonalités plus aiguës et des temporisations plus courtes que prévues, alors que le décodeur DTMF fonctionne normalement.

La solution est d'augmenter la valeur de C6 de 33pF vers 100pF pour augmenter le couplage.

- Distorsion BF sur les émetteurs.

La solution est d'inverser la polarité des condensateurs C14,15,18,21 comme déjà indiqué plus haut.

- Si le contrôle à distance ne fonctionne pas du 1<sup>er</sup> coup, vérifiez que vous avez placé le cavalier à la bonne place.

- Si vous utilisez la télécommande à partir d'un récepteur différent (à l'aide des commandes 02 08) et si vous changez l'indicatif ou le message, et que le contrôleur semble être bloqué. Il est probable que pour une raison ou une autre, le code FF n'a pas été bien reçu. Tentez alors de transmettre un ou plusieurs FF. Ceci terminera l'indicatif ou le message de la balise et devrait remettre le contrôleur en fonctionnement normal. Dans cette situation, vérifiez que l'indicatif ou la balise est bien conforme à ce que vous souhaitiez, dans le cas contraire, recommencez l'opération.

• Si le décodeur **DTMF** semble avoir des problèmes, plus particulièrement avec les codes A,B,C,D, ceci est probablement dû à un déséquilibre du niveau des tonalités. Essayez d'ajouter une résistance de 10k en série dans l'entrée du MC145436, avec un condensateur de 0,001 (jusqu'à 0,02) entre la pin d'entrée du MC145436 vers masse. Cette modification réduira le niveau BF aux fréquences les plus élevées et a été efficace sur plusieurs montages défaillants.

Pour répondre aux différentes situations PTT:

Fonction PTT	Note	Logiciel (adresse 84)
0V repos, +5V à +12V actif	L'indication des LED est inversée. Les LED sont allumées au repos.	Actif positif
+3V à +9V repos, 0V actif	Afin d'éviter sur les LED PTT ne s'allument faiblement au repos vous aurez peut-être besoin d'ajouter une diode entre la ligne PTT du TX et l'entrée de la platine. Ceci peut être facilement réalisé sur JP5 en soudant la cathode de la diode sur le connecteur JP5 (pin 3 or 4) et l'anode sur le fil allant à la platine.	Actif négatif
+9V ou plus au repos, 0V actif		Actif négatif

- Notez qu'en utilisant des équipements avec des circuits DP à collecteurs ouverts actifs à l'état haut, il sera nécessaire de tirer le port DP simplex inutilisé au 0V. Ceci peut être réalisé sur la prise DB25 qui va sur JP5. Sans cette précaution, le logiciel pensera que la DP est active et perturbera le fonctionnement de la logique car elle pensera qu'il y a présence d'une porteuse et passera le TX du relais en émission.
- Pour l'utilisation d'une tonalité d'accès 1750Hz (voir fonctions 00 et 09) vous devrez modifier l'accord du NE567 et supprimer le filtre passe-bas (voir par ailleurs dans ce manuel)

Je voudrais remercier Russell VK3ZQB pour avoir si bien réussi à convertir mes schémas réalisés à la main en circuits PROTEL, d'avoir dessiné le circuit imprimé et créé la liste des composants.

Dave Catlin VK2JDC a trouvé une entreprise pour réaliser les circuits de manière professionnelle.

L'aide apportée par Michael Carra dans la réalisation du contrôleur et la découverte d'erreurs dans la documentation a été également appréciée.

Arrio IW6BFE et d'autres ont apporté leur avis, plus particulièrement pour le remplacement du MC145436 par le 8870.

Merci Russell, Dave, Michael et Arrio. Une version italienne de cette documentation a été écrite par Arrio et est disponible sur ma page Web. Elle décrit une ancienne version, mais peut être utile.

Have fun. Je suis prêt à aider mes collègues amateurs dans des limites raisonnables.



John Drew VK5DJ

Mis à jour le 21 Janvier 2012 pour la version 7.02 du logiciel.

Traduction en français par Patrick EGLOFF TK5EP le 15 février 2012.

## ANNEXES

### Annexe 1 - Tableau des fréquences des tonalités BIP et BOOP pour une horloge de 3,579 MHz

EEDATA Décimal 86 (hex 56) et 87 (hex 57) respectivement

<b>Value</b>	<b>Freq Hz</b>	<b>Value</b>	<b>Freq Hz</b>	<b>Value</b>	<b>Freq Hz</b>	<b>Value</b>	<b>Freq Hz</b>
<b>1</b>	70	<b>33</b>	94	<b>65</b>	142	<b>97</b>	289
<b>2</b>	71	<b>34</b>	95	<b>66</b>	144	<b>98</b>	298
<b>3</b>	72	<b>35</b>	96	<b>67</b>	147	<b>99</b>	309
<b>4</b>	72	<b>36</b>	97	<b>68</b>	149	<b>100</b>	320
<b>5</b>	73	<b>37</b>	98	<b>69</b>	152	<b>101</b>	331
<b>6</b>	73	<b>38</b>	99	<b>70</b>	154	<b>102</b>	344
<b>7</b>	74	<b>39</b>	100	<b>71</b>	157	<b>103</b>	358
<b>8</b>	75	<b>40</b>	102	<b>72</b>	160	<b>104</b>	373
<b>9</b>	75	<b>41</b>	103	<b>73</b>	163	<b>105</b>	389
<b>10</b>	76	<b>42</b>	104	<b>74</b>	166	<b>106</b>	407
<b>11</b>	76	<b>43</b>	105	<b>75</b>	169	<b>107</b>	426
<b>12</b>	77	<b>44</b>	106	<b>76</b>	172	<b>108</b>	447
<b>13</b>	78	<b>45</b>	108	<b>77</b>	175	<b>109</b>	471
<b>14</b>	78	<b>46</b>	109	<b>78</b>	179	<b>110</b>	497
<b>15</b>	79	<b>47</b>	110	<b>79</b>	183	<b>111</b>	526
<b>16</b>	80	<b>48</b>	112	<b>80</b>	186	<b>112</b>	559
<b>17</b>	81	<b>49</b>	113	<b>81</b>	190	<b>113</b>	597
<b>18</b>	81	<b>50</b>	115	<b>82</b>	195	<b>114</b>	639
<b>19</b>	82	<b>51</b>	116	<b>83</b>	199	<b>115</b>	688
<b>20</b>	83	<b>52</b>	118	<b>84</b>	203	<b>116</b>	746
<b>21</b>	84	<b>53</b>	119	<b>85</b>	208	<b>117</b>	814
<b>22</b>	84	<b>54</b>	121	<b>86</b>	213	<b>118</b>	895
<b>23</b>	85	<b>55</b>	123	<b>87</b>	218	<b>119</b>	994
<b>24</b>	86	<b>56</b>	124	<b>88</b>	224	<b>120</b>	1119
<b>25</b>	87	<b>57</b>	126	<b>89</b>	229	<b>121</b>	1278
<b>26</b>	88	<b>58</b>	128	<b>90</b>	235	<b>122</b>	1491
<b>27</b>	89	<b>59</b>	130	<b>91</b>	242	<b>123</b>	1790
<b>28</b>	89	<b>60</b>	132	<b>92</b>	249	<b>124</b>	2237
<b>29</b>	90	<b>61</b>	134	<b>93</b>	256	<b>125</b>	2983
<b>30</b>	91	<b>62</b>	136	<b>94</b>	263	<b>126</b>	4474
<b>31</b>	92	<b>63</b>	138	<b>95</b>	271		
<b>32</b>	93	<b>64</b>	140	<b>96</b>	280		

Toutes les valeurs sont en base décimale et vous devrez les convertir en hexadécimale avant de les entrer dans EEDATA.

Ce tableau s'applique si le PIC utilise l'horloge 3,579 MHz du décodeur DTMF MC145436.

## Annexe 2 - Tableau des fréquences des tonalités BIP et BOOP pour une horloge de 4,000 MHz

EDATA Décimal 86 (hex 56) et 87 (hex 57) respectivement

Valeur	Freq Hz	Valeur	Freq Hz	Valeur	Freq Hz	Valeur	Freq Hz
1	78	33	105	65	159	97	323
2	79	34	106	66	161	98	333
3	80	35	107	67	164	99	345
4	81	36	108	68	167	100	358
5	82	37	110	69	170	101	370
6	82	38	111	70	172	102	384
7	83	39	112	71	175	103	400
8	84	40	114	72	179	104	417
9	84	41	115	73	182	105	435
10	85	42	116	74	186	106	455
11	85	43	117	75	189	107	476
12	86	44	118	76	192	108	500
13	87	45	120	77	196	109	526
14	87	46	122	78	200	110	555
15	88	47	123	79	205	111	588
16	89	48	125	80	208	112	624
17	90	49	126	81	212	113	667
18	91	50	129	82	218	114	714
19	92	51	130	83	222	115	769
20	93	52	132	84	227	116	834
21	94	53	133	85	232	117	910
22	94	54	135	86	238	118	1000
23	95	55	137	87	244	119	1111
24	96	56	139	88	250	120	1251
25	97	57	141	89	256	121	1428
26	98	58	143	90	263	122	1666
27	99	59	145	91	270	123	2001
28	99	60	148	92	278	124	2500
29	101	61	150	93	286	125	3334
30	102	62	152	94	294	126	5000
31	103	63	154	95	303	127	10000
32	104	64	156	96	313		

Toutes les valeurs sont en décimal et vous devrez les convertir en hexadécimal avant de les entrer dans EEDATA.

### Annexe 3 - Tableau de conversion Décimal <> Hexadécimal

Tableau de conversion Hexadécimal <> Décimal 0 à 127

Hex	Dec	Hex	Dec	Hex	Dec	Hex	Dec
00	<b>00</b>	20	<b>32</b>	40	<b>64</b>	60	<b>96</b>
01	<b>01</b>	21	<b>33</b>	41	<b>65</b>	61	<b>97</b>
02	<b>02</b>	22	<b>34</b>	42	<b>66</b>	62	<b>98</b>
03	<b>03</b>	23	<b>35</b>	43	<b>67</b>	63	<b>99</b>
04	<b>04</b>	24	<b>35</b>	44	<b>68</b>	64	<b>100</b>
05	<b>05</b>	25	<b>37</b>	45	<b>69</b>	65	<b>101</b>
06	<b>06</b>	26	<b>38</b>	46	<b>70</b>	66	<b>102</b>
07	<b>07</b>	27	<b>39</b>	47	<b>71</b>	67	<b>103</b>
08	<b>08</b>	28	<b>40</b>	48	<b>72</b>	68	<b>104</b>
09	<b>09</b>	29	<b>41</b>	49	<b>73</b>	69	<b>105</b>
0A	<b>10</b>	2A	<b>42</b>	4A	<b>74</b>	6A	<b>106</b>
0B	<b>11</b>	2B	<b>43</b>	4B	<b>75</b>	6B	<b>107</b>
0C	<b>12</b>	2C	<b>44</b>	4C	<b>76</b>	6C	<b>108</b>
0D	<b>13</b>	2D	<b>45</b>	4D	<b>77</b>	6D	<b>109</b>
0E	<b>14</b>	2E	<b>46</b>	4E	<b>78</b>	6E	<b>110</b>
0F	<b>15</b>	2F	<b>47</b>	4F	<b>79</b>	6F	<b>111</b>
10	<b>16</b>	30	<b>48</b>	50	<b>80</b>	70	<b>112</b>
11	<b>17</b>	31	<b>49</b>	51	<b>81</b>	71	<b>113</b>
12	<b>18</b>	32	<b>50</b>	52	<b>82</b>	72	<b>114</b>
13	<b>19</b>	33	<b>51</b>	53	<b>83</b>	73	<b>115</b>
14	<b>20</b>	34	<b>52</b>	54	<b>84</b>	74	<b>116</b>
15	<b>21</b>	35	<b>53</b>	55	<b>85</b>	75	<b>117</b>
16	<b>22</b>	36	<b>54</b>	56	<b>86</b>	76	<b>118</b>
17	<b>23</b>	37	<b>55</b>	57	<b>87</b>	77	<b>119</b>
18	<b>24</b>	38	<b>56</b>	58	<b>88</b>	78	<b>120</b>
19	<b>25</b>	39	<b>57</b>	59	<b>89</b>	79	<b>121</b>
1A	<b>26</b>	3A	<b>58</b>	5A	<b>90</b>	7A	<b>122</b>
1B	<b>27</b>	3B	<b>59</b>	5B	<b>91</b>	7B	<b>123</b>
1C	<b>28</b>	3C	<b>60</b>	5C	<b>92</b>	7C	<b>124</b>
1D	<b>29</b>	3D	<b>61</b>	5D	<b>93</b>	7D	<b>125</b>
1E	<b>30</b>	3E	<b>62</b>	5E	<b>94</b>	7E	<b>126</b>
1F	<b>31</b>	3F	<b>63</b>	5F	<b>95</b>	7F	<b>127</b>