

microcontrôleur comporte 13 broches d'entrées/sorties qui sont toutes utilisées (RA0 à RA4/RTCC et RB0/INT à RB7) (voir figure 2 (*brochage du 16F84-04P*)). Les broches RA1, RA3 et RTCC permettent de mesurer la constante de temps du circuit RC (3900pF ,47k+potentiomètre) afin de déterminer la vitesse de manipulation. L'état de la sortie RA2 et donc du transistor associé est commandable depuis les mémoires. Le signal moniteur à 500Hz sort sur la sortie RA0. Les entrées INT,RB1 et RB2 sont utilisées pour connecter la clé. La sortie RB3 commande le PTT et les entrées RB4 à RB7 sont utilisées pour les boutons poussoirs donnant accès aux mémoires et aux différentes fonctions.

Le manipulateur est conçu pour qu'il ne soit pas nécessaire de couper l'alimentation : il ne faut donc pas mettre d'interrupteur sur l'alimentation. Ne vous inquiétez pas, il consomme seulement 2.2µA lorsqu'il n'est pas utilisé (et environ 1.5mA lorsqu'on manipule). De plus, pour préserver la pile en cas de blocage accidentel de la clé, le manipulateur s'arrête et repasse en mode basse consommation après 255 points ou traits consécutifs. Pour le réactiver après un blocage de la clé, il suffit d'appuyer sur un bouton poussoir. Le calcul montre, que même pour une utilisation intensive (plusieurs heures par jour), l'autonomie devrait excéder 3 ans à partir de 2 piles R6 neuves. Si vous n'avez pas de BAT85 vous pouvez utiliser des 1N4148 mais dans ce cas le fonctionnement n'est plus garanti dès 2V pour tous les PIC. Le schéma donné est valable pour une alimentation sur pile mais si vous désirez l'intégrer dans un montage existant, sachez que le PIC accepte une tension d'alimentation comprise entre 2 et 6V. Attention le "piézo" est un transducteur piézoélectrique, c'est à dire une sorte de mini haut-parleur : le son produit est fonction de la fréquence de la tension à ses bornes. Bien que j'emploie le terme de buzzer dans le mode d'emploi, il ne faut pas le remplacer par un élément qui produit un son avec une tension continue.

Commande de l'émetteur

Le mode de manipulation de l'émetteur par mise à la masse d'une tension positive convient pour la plupart des Tx modernes. Si vous devez utiliser un autre mode de manipulation, des pastilles supplémentaires sont disponibles sur le circuit imprimé. Veillez seulement à ce que le système de manipulation présente une impédance assez basse entre RB3 et la masse (inférieure à quelques kΩ). Sur les transceivers anciens comportant un relais, il vaut mieux rajouter la diode en pointillés (si on ne peut pas intervenir directement sur le relais).

Variation de vitesse

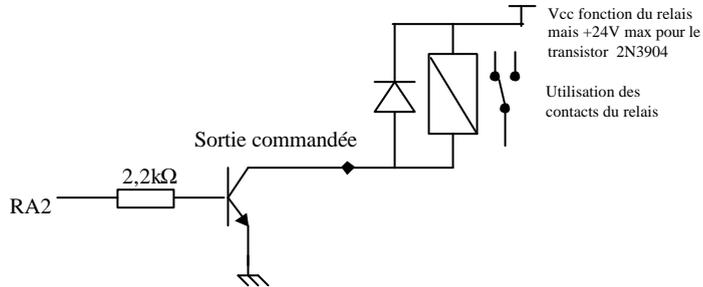
La variation de vitesse est obtenue par la variation de la résistance du potentiomètre : la vitesse augmente lorsque la résistance diminue. Attention donc au sens de câblage du potentiomètre pour obtenir un fonctionnement logique. Si l'intervalle de vitesse ne vous convient pas vous pouvez modifier la valeur de la résistance en série de 47kΩ avec le potentiomètre (la variation n'est malheureusement pas linéaire car il n'y plus de place dans la mémoire du PIC). Les valeurs proposées permettent une variation d'un facteur 3 d'environ 10 à 30 mots/min, ce qui conviendra à la plupart des OM. Toutefois, si vous trafiquez plutôt vite, vous pouvez opter pour une valeur de 33kΩ à la place de la 47kΩ d'origine. Si vous souhaitez faire du meteor scatter, il faut prévoir une commutation entre la 47kΩ en série avec le potentiomètre d'une part et une résistance fixe d'autre part. La valeur exacte (de l'ordre de 1 à 10kΩ) est à déterminer par une mesure de la durée du point à l'oscilloscope pour obtenir la vitesse MS désirée.

Utilisation de la sortie commandée

La sortie commandée (RA2) peut être mise à 0V ou à 3V par une commande morse en mémoire (voir le mode d'emploi). A la mise sous tension et après un reset, cette broche est à 0V. Comme pour la commande de l'émetteur, cette sortie

est du type collecteur ouvert et son câblage dépend de l'utilisation. Le plus simple est d'utiliser un relais pour activer un dispositif quelconque.

Le schéma est celui de la figure 3 (utilisation de la sortie commandée avec un relais).



Attention, la consommation du circuit de base du transistor ($\approx 200\mu\text{A}$) lorsque RA2 est au niveau logique haut s'ajoute à la consommation du PIC en veille ($\approx 2\mu\text{A}$). Pour préserver les piles, il vaut mieux s'arranger lors du câblage du relais pour que RA2 soit au niveau bas la plupart du temps.

Réalisation

Le montage est assez simple, sur le circuit imprimé (voir fig. 4 (*typon*) et fig. 5 (*implantation*)) tous les composants se montent côté composants sauf les boutons poussoirs et le buzzer qui sont côté cuivre. Il est recommandé de monter les boutons poussoirs en premier. Attention au montage des condensateurs de 15pF dont l'empreinte est prévue pour des modèles au pas de 2.54 ou 5.08mm. Le circuit imprimé est prévu pour que tout rentre dans un boîtier RETEX RM04 (105x75x35)(voir le perçage fig. 6 (*plan de perçage*)). Si vous voulez construire votre propre boîtier, il devra impérativement être métallique et les fonctions logicielles sont prévues pour fonctionner avec les boutons poussoir BP1 à BP4 allant de gauche vers la droite. Vous pouvez vous inspirer du dessin de la face avant (fig. 6) et du plan de perçage (fig.7). Lors de la mise sous tension, les points sont obtenus en mettant la broche RB1 à la masse et les traits par la broche RB2. Bien qu'il soit possible d'inverser points et traits par une fonction logicielle, il vaut mieux câbler directement votre clé dans le sens qui vous convient. Bien vérifier l'alimentation et le sens du PIC. S'il n'y pas d'erreur, ni de mauvaise soudure, le manip doit démarrer dès la mise sous tension en vous accueillant par '73' en télégraphie. Cette première vérification effectuée, il faut initialiser les mémoires : ceci s'obtient en déconnectant les piles et en déchargeant le condensateur de 10 μF , puis en appuyant sur BP1 pendant la remise sous tension. Le manipulateur confirme l'initialisation correcte par 'F5OWL V1.2 73' à environ 20 mots/minute sur le moniteur interne. Pour la description des autres fonctions, reportez vous au mode d'emploi.

Si vous avez des problèmes de retour HF dans le manip, après avoir vérifié le boîtier du manipulateur, votre antenne et votre coax, vous pouvez essayer les "trucs" suivants :

- Relier directement, par un fil de masse supplémentaire, la base de la clé au boîtier du transceiver.
- Bobiner cinq ou six tours du câble (blindé...) PTT sur quelques centimètres d'un barreau de ferrite récupéré dans un vieux BCL PO/GO.
- Faire de même sur le câble du casque.

Mode d'emploi du Manipulateur YACK (Yet Another Cw Keyer) V1.2

Lors la mise sous tension, le manip annonce '73' sur le buzzer interne et la configuration est la suivante :

- La vitesse est déterminée par la position du potentiomètre (mode normal).
- Le Point est obtenu en mettant la broche 7 (RB1) à la masse.
- Le Trait est obtenu en mettant la broche 8 (RB2) à la masse.
- Le buzzer interne (Moniteur) est actif.
- La vitesse du Mode "Débutant" est de 12 mots/min.
- La sortie commandée (RA2) est à 0V.

Les fonctions disponibles sont les suivantes, toutes les autres combinaisons provoquent l'émission du signe 'ERREUR' sur le buzzer :

BP1	BP2	BP3	BP4	Fonction	Confirmation en CW
★	★	★	★	Reset	73
★	☒	☒	★	Reverse	RV
☒	☒	★	★	Tune	T
★	☒	★	☒	Moniteur Interne ON/OFF	M
☒	★	★	☒	Mode Normal/Débutant	N ou D
★	☒	★	★	Version	F50WL V1.2
★	★	★	☒	Mode Normal/Balise	N ou B
★	☒	☒	☒	Joue/Enregistre Mémoire 1	texte M1 ou 1
☒	★	☒	☒	Joue/Enregistre Mémoire 2	texte M2 ou 2
☒	☒	★	☒	Joue/Enregistre Mémoire 3	texte M3 ou 3
☒	☒	☒	★	Joue/Enregistre Mémoire 4	texte M4 ou 4

★ Bouton enfoncé ☒ Bouton relâché

Reset : Revient dans la configuration de la mise sous tension sauf pour la vitesse du mode débutant et le texte de la mémoire 4 qui sont inchangés. Confirmation par '73'

Reverse : Inverse l'entrée Point et l'entrée Trait. Confirmation par 'RV'

Tune : Passage en émission continue pour une durée maximum de 20 secondes. Le manip passe en réception dès que l'on touche à la clé ou que l'on appui sur un des boutons poussoirs. Confirmation passage en émission par 'T'. Si le temps de 20 secondes est dépassé, le manip passe en réception et l'indique par le signe 'ERREUR' en morse.

Moniteur interne ON/OFF : Met en service ou hors service le buzzer interne. Confirmation par 'M'. (Les confirmations des commandes du manip sont jouées sur le moniteur interne indépendamment de l'état du moniteur donné par cette commande).

Mode Normal/Débutant : La première entrée dans la fonction est signalée par la lettre 'D' en morse. Dans ce cas le manip passe à la vitesse mémorisée et le potentiomètre n'a plus d'effet. Si l'on invoque de nouveau cette fonction, on retourne au mode normal qui est confirmé par la lettre 'N'. La vitesse est alors déterminée par la position du potentiomètre.

Version : Indique la version du manipulateur en morse à la vitesse courante sur le buzzer interne.

Mode Normal/Balise : La première entrée dans la fonction est signalée par la lettre 'B' en morse. Dans ce cas les mémoires 1,2 et 3 ne forment plus qu'une seule mémoire de 58 caractères maximum accessible en lecture et en enregistrement par le bouton n°1. Ce mode est utile pour mémoriser un long texte pour une balise par exemple, mais les mémoires 2 et 3 n'existent plus et les

boutons 2 et 3 ne doivent plus être utilisés. Si l'on invoque de nouveau cette fonction, on retourne au mode normal qui est confirmé par la lettre 'N' et on dispose de nouveau des 3 mémoires 1,2 et 3 (La mémoire 4 n'est pas affectée par cette fonction).

Joue/Enregistre Mémoire 1: Le texte mémorisé en Mémoire 1 est joué à la vitesse courante lors d'un appui bref (inférieur à 1 seconde). Si on appuie plus de une seconde, on passe en mode entrée de mémoire 1. Ce mode est confirmé par l'émission de '1' en morse dans le buzzer. Lorsque le manip joue une mémoire il s'arrête dès que l'on appuie sur un bouton ou que l'on touche à la clé.

Joue/Enregistre Mémoire 2: Idem mémoire 1 mais pour la mémoire 2

Joue/Enregistre Mémoire 3: Idem mémoire 1 mais pour la mémoire 3

Joue/Enregistre Mémoire 4: Idem mémoire 1 mais pour la mémoire 4

Méthode de mémorisation de la vitesse du mode débutant : A la mise sous tension, la vitesse mémorisée vaut environ 12 mots/minute. Il est possible de la modifier par la méthode suivante:

- Appuyez simultanément sur les quatre boutons poussoirs.
- Relâchez tous les boutons poussoirs **sauf un**.
- Pincez la clé de façon à court-circuiter les entrées Point **et** Trait.
- Relâchez le dernier bouton poussoir puis la clé.
- Le manipulateur confirme alors la bonne exécution de la séquence ci-dessus par la lettre 'V'.
- Réglez alors le manipulateur à la vitesse désirée avec le potentiomètre.
- Appuyez simultanément sur BP2 et BP3. On entend alors 'V' dans le buzzer interne qui confirme la mémorisation de la vitesse suivi de '73' qui confirme le retour au mode normal.

Attention, si l'alimentation est coupée, la vitesse mémorisée revient à 12 mots/min mais un reset ne la modifie pas. J'ai appelé le fonctionnement en vitesse mémorisé 'mode débutant' car il est a priori destiné à diminuer votre vitesse lorsqu'un correspondant demande QRS mais vous pouvez aussi bien mémoriser une vitesse supérieure à la vitesse courante pour faire des effets de style en association avec la commande /V (voir plus loin). Ce mode est aussi bien utile si vous avez un QRP qui n'arrête pas de toucher à tous les boutons.

Mémoires : Ce manipulateur dispose de quatre mémoires d'une capacité totale de 100 caractères morse. Les capacités des mémoires sont fixes et valent :

- M1 : 30 caractères
- M2 : 16 caractères
- M3 : 12 caractères
- M4 : 42 caractères

En fait le texte réellement joué peut faire beaucoup plus de 100 caractères car il est possible d'appeler la mémoire 4 depuis les mémoires 1,2 et 3. De par la structure interne du PIC 16F84, les mémoires 1,2 et 3 sont non volatiles et la mémoire 4 l'est. En pratique il n'y aura pas vraiment de différence car le manipulateur est conçu pour ne jamais être mis hors tension. Par contre, la mémoire 4 est différente des autres car elle n'interprète pas les commandes et qu'elle est la seule à pouvoir être appelée depuis les autres mémoires (voir plus loin).

Entrée des caractères en mémoire : Appuyer sur le bouton correspondant à la mémoire désirée jusqu'à entendre le numéro de la mémoire dans le buzzer. Taper alors le texte à mémoriser en séparant les mots par appui sur un bouton poussoir. Un "bip-bip" confirme la séparation des mots. Pour terminer appuyer deux fois sur un bouton poussoir sans entrer de caractère. On entend alors 'F' qui confirme la fin de l'entrée de mémoire. Il n'est pas possible de corriger un

caractère en mémoire, si vous faites une erreur il faut appuyer deux fois sur un bouton et recommencer du début. Comme le manip enregistre exactement ce que vous tapez et ne pardonne aucune erreur, il vaut mieux diminuer la vitesse pendant l'entrée d'une mémoire. Lorsque l'on atteint le dernier caractère possible d'une mémoire, le manip joue le signe 'F' pour indiquer la fin de la mémoire et termine la mémorisation.

Exemple : mémorisation de 'cq de f5owl/p pse k' en mémoire 1

- Appuyez sur BP1 jusqu'à entendre '1'
- Manipulez 'cq' puis appuyez sur un bouton pour indiquer le début d'un nouveau mot (de)
- Manipulez 'de' puis appuyez sur un bouton pour indiquer le début d'un nouveau mot (f5owl/p)
- Répétez ces opérations jusqu'à 'k' puis appuyez sur un bouton.
- Sans toucher à la clé appuyez sur un bouton. On entend alors 'F' qui confirme la fin de la mémorisation.

Utilisation des "commandes" :

En plus de la mémorisation d'un texte, les mémoires 1,2 et 3 interprètent certaines suites de caractères pour effectuer des actions particulières. Ces actions sont appelées "**commandes**" par la suite. La mémoire 4 n'interprète aucune commande.

Les commandes disponibles sont :

- /B0 : Bouclage de la mémoire sur elle-même avec effet immédiat
- /B1 : Bouclage de la mémoire sur elle-même après 1 seconde
- /B2 : Bouclage de la mémoire sur elle-même après 2 secondes
- /B3 : Bouclage de la mémoire sur elle-même après 3 secondes
- /B5 : Bouclage de la mémoire sur elle-même après 5 secondes
- /B8 : Bouclage de la mémoire sur elle-même après 8 secondes
- /BL : Bouclage de la mémoire sur elle-même après 12 secondes (Long)
- /BM : Bouclage de la mémoire sur elle-même après 25 secondes (Maxi)
- /C : Joue le texte de la mémoire 4 puis continue la mémoire courante
- /T5 : Trait continu de 5 secondes
- /T1 : Trait continu de 10 secondes
- /T2 : Trait continu de 20 secondes
- /V : Passage du mode normal au mode débutant et inversement
- /M : Mise à 1 de la broche RA2
- /A : Mise à 0 de la broche RA2
- /N : Inverse l'état de la broche RA2

Attention, pour être reconnue une commande doit être placée **au début d'un mot** (appuyer sur un bouton avant de taper une commande): ex 'cq de f5owl/B3' est joué tel quel alors que 'cq de f5owl /B3' lance l'appel toutes les trois secondes. Si on a placé dans une mémoire une commande ne faisant pas partie de la liste ci-dessus, lorsqu'on la joue le manip joue le signe erreur et s'arrête de jouer la mémoire.

La commande /C (Call) est utile pour économiser de l'espace en mémoire.

Exemples de programmations intéressantes :

Exemple 1:

M1 : cq cq cq de /C /C /C pse k /BL ; appel toutes les 12 secondes
M2 : test /C /C k /B3 ; appel concours toutes les 3 secondes
M3 : ur /V 5nn /V 14 tu ; report pour le cqww dans le style contest
; si on mémorise une vitesse très rapide
M4 : f5owl/p ; indicatif

Exemple 2 :

La sortie RA2 qui est commandable par /A, /M et /N peut être utilisée pour piloter un dispositif quelconque : puissance de l'émetteur, bande de fréquence, commutation d'antenne, etc... Ce peut être très pratique pour une balise par exemple.

Imaginons que RA2 commande la puissance de l'émetteur (0V -> 10W, 3V -> 1W):

M1 : vvv de /C /C jn33cc /T1 /M /T5 /A /B0
M2 : /N vvv de /C /B5
M3 : /N
M4 : f5owl/beacon

La mémoire 1 provoquera l'émission permanente (à cause de /B0) du texte de la balise, suivi d'un trait de 10 secondes à 10W et d'un trait de 5 secondes à 1W.
La mémoire 2 émettra "vvv de f5owl/beacon" toutes les 5 secondes avec une puissance différente une fois sur deux.
La mémoire 3 n'émettra rien mais le bouton 3 commandera la puissance de l'émetteur.

Remarques :

- Lors de la première utilisation, il est nécessaire d'initialiser le manipulateur en appuyant sur BP1 pendant la mise sous tension. Le manip confirme alors l'initialisation des mémoires par l'émission de 'F5OWL V1.2 73' dès qu'on relâche BP1 (à la place de '73' lors du mise sous tension normale).
- Si le manipulateur semble ne plus répondre aux sollicitations de la clé, essayez d'appuyer sur un bouton poussoir car il s'est peut être mis en veille suite à un blocage de la clé.
- Du fait de l'interprétation des commandes, il est impossible de mémoriser un mot commençant par une barre de fraction '/' dans les mémoires 1, 2 et 3.
- Il ne doit pas y avoir de caractères après une commande /Bx.
- Si la mémoire 4 est vide /C produit un espace.
- L'entrée en mode mémorisation n'efface pas le contenu d'une mémoire tant que l'on n'a pas tapé sur la clé. Si l'on rentre par erreur dans ce mode, il suffit d'appuyer deux fois sur un bouton sans toucher à la clé pour ne pas altérer la mémoire.
- Un caractère morse mémorisable ne peut dépasser 6 signes (point ou trait). Si on manipule un "caractère" de plus de 6 signes seul les 6 derniers seront mémorisés.
- Du fait de la structure interne du 16F84, le contenu des trois premières mémoires (M1, M2 et M3) n'est pas perdu lors d'une coupure d'alimentation alors que celui de la quatrième (M4) l'est. Ceci à peu d'importance puisque le manipulateur est conçu pour ne pas être mis hors tension en fonctionnement normal.
- Bien que la probabilité soit très faible, il faut savoir que les mémoires pourraient devenir inutilisables si un problème extérieur (coupure d'alimentation, reset ou fonctionnement erratique du à de la HF par exemple) survenait juste au moment la mise à jour des adresses de début et fin des mémoires M1, M2 ou M3. La coupure d'alimentation ne réglerait rien car ces mémoires ne sont pas réinitialisées à la mise sous tension. Dans ce cas, il faudrait réinitialiser les mémoires en appuyant sur BP1 à la mise sous tension.
- Pour que le PIC détecte bien une mise sous tension, il faut que la tension d'alimentation passe de 0 à une valeur supérieure ou égale à 2V. Lorsque vous débranchez la pile, il vaut mieux court-circuiter les bornes du condensateur de 10 µF avant de la rebrancher pour être certain que le PIC détecte correctement la mise sous tension, car la

charge accumulée dans le condensateur suffit à le maintenir assez longtemps en mode de veille.

Je tiens à remercier F8DBO, F1EMM, F5MWZ ainsi que la section REF62, sans qui cette réalisation serait restée à l'état de prototype.

Je reste à votre disposition pour toutes questions de préférence par e-mail à arlotto@univ-tln.fr (ou par courrier accompagné d'une ETSA à l'adresse de la nomenclature).

Bonne réalisation et bon trafic en CW.

73's F5OWL.

Bibliographie : <http://www.microchip.com>
<http://www.ccc.nottingham.ac.uk/~cczsteve/pic84.html>

Nomenclature du matériel

Désignation	Valeur / dimension	Quantité
Résistance	100Ω	1
Résistance	2,2kΩ	3
Résistance	47kΩ	1
Condensateur	100nF	1
Condensateur	tantale 16V / 10μF	1
Condensateur	céramique 15 ou 18pF	2
Condensateur	3900pF	1
Quartz	4MHz	1
Microcontrôleur	PIC 16F84-04P	1
Diode	BAT85	2
Transistor	2N3904 ou équivalent	2
Potentiomètre	linéaire 100kΩ	1
Bouton potentiomètre	diam. 15mm pour axe de 6mm	1
Bouton poussoir ITT D6	diam. 9mm, momentané, contact travail, à souder sur CI	4
Support CI	18 broches, tulipe	1
Transducteur piézo	voir texte	1
Circuit imprimé	simple face 90 x 50mm	1
Boîtier	RETEX RM 04 105 x 75 x 35mm	1
Socle jack	3,5mm stéréo	1
Socle RCA	métallique avec écrou	2
Vis + écrous (piézo)	TF 2 x 10	2
Vis (fixation CI)	TR 3 x 20	4
Écrous (fixation CI)	H3	8
Entretoises (fixation CI)	diam.int.= 3mm hauteur = 8mm	4