

Horloge et Reset

I. Horloge

L'horloge interne du pic est obtenue à partir d'un oscillateur externe qui doit être très stable. Le signal externe de l'oscillateur est injecté à l'intérieur du pic par la broche OSC1. Un circuit interne au pic divise par 4 le signal de l'oscillateur. Le fonctionnement interne du pic est entièrement synchronisé par l'horloge interne, sans horloge interne le pic ne fonctionne pas.

Durée d'exécution

La durée (Tcy) pour exécuter une instruction est telle que : $Tcy = T_{osc} \times 4$ avec T_{osc} la période de l'oscillateur (quartz par exemple) du pic.

Les microcontrôleurs exécutent toutes les instructions en un seul cycle machine Tcy (sauf les instructions de sauts en 2 cycles). Pour une horloge équipée d'un quartz de 4 MHz, on obtient alors environ 1 million d'instructions par seconde : $Tcy = 1\mu s$

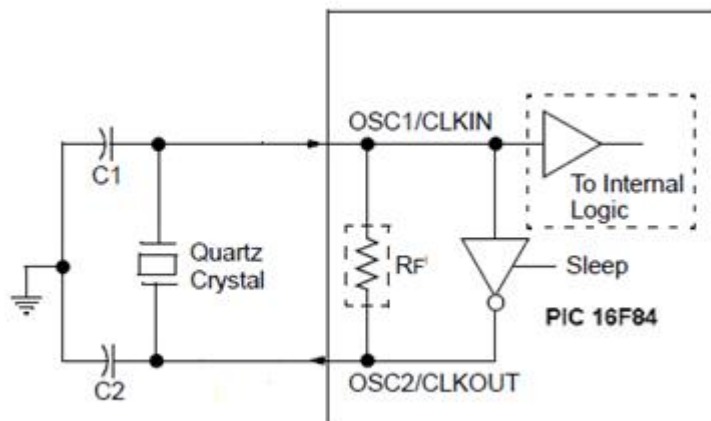
Type d'horloge

On peut équiper le microcontrôleur avec 4 types d'oscillateurs, chaque type étant sélectionné grâce aux bits Fosc0 et Fosc1 du registre CONFIG du pic.

Au moment de la programmation du PIC, il est obligatoire d'informer le microcontrôleur du type d'oscillateur utilisé.

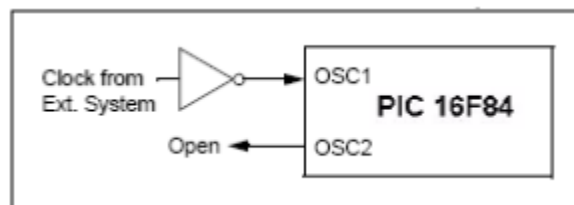
| Fosc1 | Fosc0 | Type d'oscillateurs |
|-------|-------|---|
| 0 | 0 | Oscillateur avec réseau résistance capacité : DC - 4MHz |
| 0 | 1 | Oscillateur XT à quartz ou céramique: 100kHz - 4MHz |
| 1 | 0 | Oscillateur HS à quartz ou céramique grande vitesse : 4 à 20MHz |
| 1 | 1 | Oscillateur LP à quartz basse consommation : 32kHz - 200kHz |

Oscillateur à quartz ou résonateur céramique

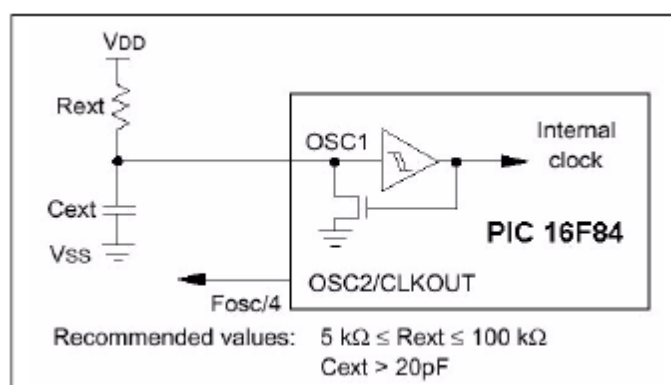


$C1 = C2 : 15 \text{ à } 22 \mu\text{F}$ (consulter datasheet)

Dans certains cas, une horloge externe au microcontrôleur peut être utilisée pour synchroniser le pic sur un processus particulier ; le pic étant configuré dans l'un des modes : HS, XT ou LP. La broche OSC2 est alors inutilisée.



Oscillateur RC



Ce type de montage est souvent employé dans les applications n'exigeant pas une grande précision temporelle, car la stabilité de ce type d'horloge est limitée.

2. Le Reset

L'opération reset permet le lancement d'un programme placé en mémoire du pic. Cette procédure d'initialisation interne est déclenchée soit à la mise sous tension du pic, c'est le Power On Reset (P.O.R), soit par un niveau bas appliqué sur la broche MCLR (Master Clear Reset). Cette opération charge l'adresse 0x00 dans le registre PC (Program Counter), c'est l'adresse de départ de tout programme de pic. Une fois le PC chargé, le programme démarre instantanément.

Les sources de reset

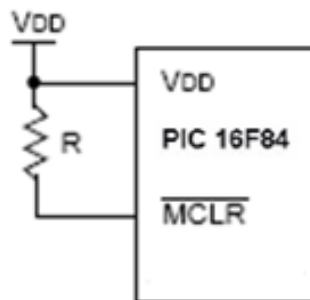
Le reset peut avoir plusieurs causes :

1. La mise sous tension (POR).
2. MCLR (Master Clear) reset pendant une opération normale (action manuelle)
3. MCLR reset pendant une période de sommeil
On peut quitter l'état de sommeil (instruction Sleep) par un MCLR.
4. Reset du chien de garde (Watch dog) pendant une opération normale.
5. Reset du chien de garde pendant une période de sommeil.

Les sources de reset les plus utilisées, sont les deux premières sources 1) et 2).

1) Reset au démarrage (POR)

A la mise sous tension, si la vitesse de croissance de la tension d'alimentation est assez élevée ($>0,05V/ms$) il se produit un reset automatique.



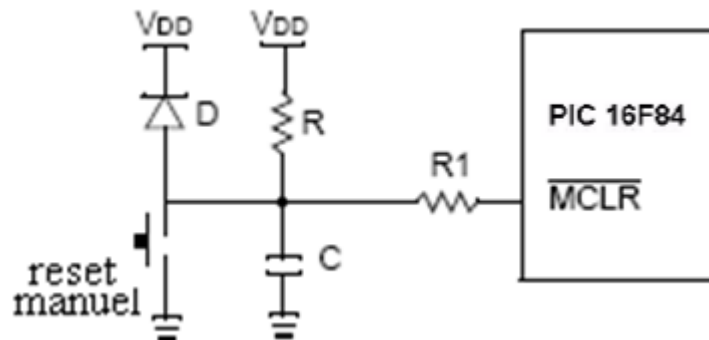
Montage POR

2) Reset MCLR

Pour les cas suivants :

- la vitesse de croissance de V_{DD} n'est pas atteinte ($< 0.05V/ms$),
- on a besoin d'une commande de reset externe,
- quartz de fréquence relativement basse, dont le temps de mise en oscillation est important,

on met en œuvre le schéma suivant :



L'action sur le bouton poussoir place l'entrée MCLR à la masse à travers R1, il y a donc un reset.

R1 : empêche la décharge de C dans le pic.

D : permet la décharge rapide de C à la coupure de l'alimentation $V_{DD} = 0$.

Le POR est généré grâce à un détecteur de niveau quand la montée de la tension d'alimentation atteint un seuil entre 1.2V et 1.7V. Ce reset déclenche un timer indépendant de la vitesse du pic (oscillateur RC interne) qui maintient l'état de reset (arrêt du pic) pendant 72 ms. Ce temps appelé PWRT (PoWeR-up Timer) permet à la tension d'alimentation de monter jusqu'à V_{DD} . Ce temps peut être supprimé par le bit PWRT du registre CONFIG. Ensuite un temps appelé OST (Oscillator Start-up Timer) de 1024 cycles d'horloge permet à l'horloge à quartz ou à résonateur de se stabiliser. Cette durée n'est en service que pour le POR et les réveils, et n'est pas utilisé avec l'horloge RC ni avec les autres reset.