

Ο χρονισμός του PIC

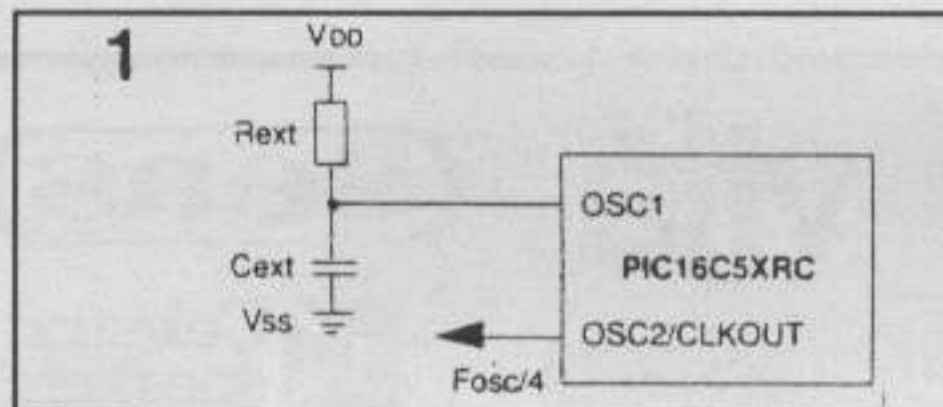
Σχεδιάζοντας τον ταλαντωτή χρονισμού του PIC

Οι μικροελεγκτές της οικογένειας PIC προσφέρονται σε τέσσερις διαφορετικούς τύπους, ανάλογα με τον ταλαντωτή χρονισμού που χρησιμοποιούν. Στο παρακάτω άρθρο θα ασχοληθούμε με τη σχεδίαση και τη σύνδεση των συντονισμένων δικτυωμάτων, για τον ταλαντωτή χρονισμού του μικροελεγκτή.

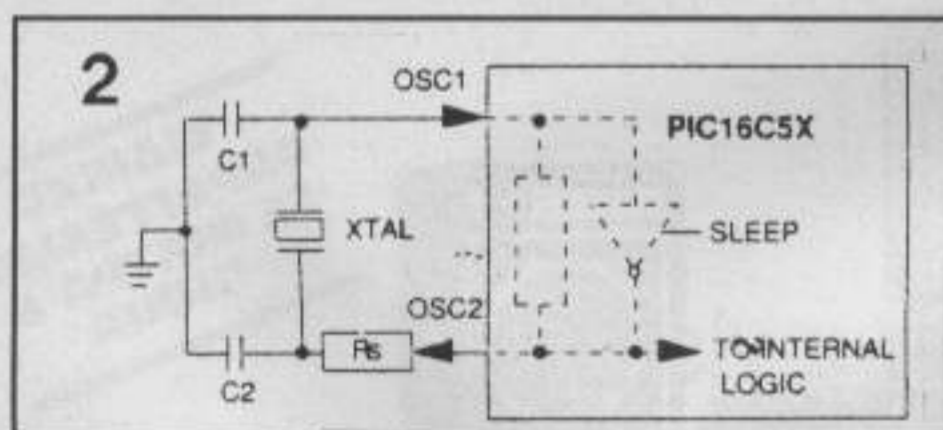
Όταν παρουσιάσαμε τις τεχνικές δυνατότητες του PIC, αναφέραμε ότι ο μικροελεγκτής διαθέτει τεσσάρων ειδών ταλαντωτές χρονισμού. Για τον καθορισμό της συχνότητας ταλάντωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν συντονισμένα δικτυώματα RC, κεραμικά φίλτρα και κρύσταλλοι. Ορισμένοι τύποι ολοκληρωμένων μπορούν να δεχτούν εξωτερικό χρονισμό. Στους μικροελεγκτές PIC, με ενσωματωμένη EPROM, πρέπει να δηλώσουμε τον τύπο του ταλαντωτή, κατά τον προγραμματισμό. Οι εκδόσεις OTP (One Time Programmable) και QTP διατίθενται σε τέσσερις τύπους (RC, LP, XT και HS), ανάλογα με το είδος του ταλαντωτή χρονισμού.

Ο ταλαντωτής RC

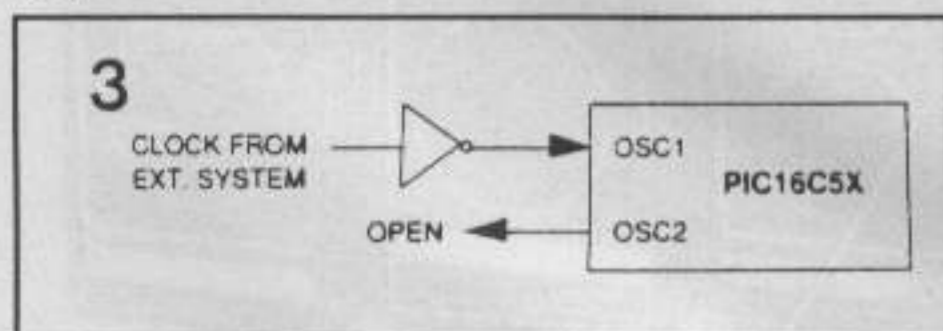
Ο ταλαντωτής RC χρησιμοποιείται στις εφαρμογές που προέχει το χαμηλό κόστος και δεν



Σχήμα 1. Η συνδεσμολογία του ταλαντωτή RC (για PIC τύπου RC και με ενσωματωμένη EPROM).



Σχήμα 2. Η συνδεσμολογία του κρυσταλλικού / κεραμικού ταλαντωτή (για τύπους HS, XT και LP).



Σχήμα 3. Σύνδεση εξωτερικού σήματος χρονισμού (για τύπους HS, XT και LP)

μας ενδιαφέρει η σταθερότητα της συχνότητας χρονισμού. Στους μικροελεγκτές OTP και QTP πρέπει να παραγγείλουμε τον τύπο RC.

Στα ολοκληρωμένα με ενσωματωμένη EPROM πρέπει να προγραμματίσουμε κατάλληλα μία διεύθυνση μνήμης. Η συχνότητα ταλάντωσης εξαρτάται από τέσσερις παράγοντες: την τάση λειτουργίας, τη θερμοκρασία, τη χωρητικότητα του πυκνωτή και την τιμή της αντίστασης του δικτυώματος RC. Το συντονιζόμενο δικτυώμα RC φαίνεται στο σχήμα 1. Όταν η τιμή της αντίστασης είναι πολύ μεγάλη, π.χ. μεγαλύτερη από 1 MΩ, ο ταλαντωτής γίνεται ιδιαίτερα ευαίσθητος στα παράσιτα, στην υγρασία και στις μεταβολές της θερμοκρασίας. Σας προτείνουμε τη χρήση αντιστάσεων μεταξύ 5 και 100 KΩ. Αστάθεια στη λειτουργία του ταλαντωτή μπορεί, επίσης, να προκληθεί και όταν η τιμή της αντίστασης είναι μικρότερη από 2K2. Στον πίνακα 1 φαίνονται οι συχνότητες λειτουργίας του ταλαντωτή, σε σχέση με τις τιμές των αντιστάσεων και των πυκνωτών. Η συχνότητα του ταλαντωτή κυμαίνεται μεταξύ <math><1 \text{ Hz}</math> και 4 MHz.

Συντονιζόμενα κεραμικά φίλτρα και κρύσταλλοι

Οι κρυσταλλικοί ταλαντωτές χαρακτηρίζονται από μεγάλη σταθερότητα και ακρίβεια στη συχνότητα λειτουργίας. Οι ταλαντωτές με συντονιζόμενο κεραμικό φίλτρο πλεονεκτούν, συγκρινόμενοι με τους ταλαντωτές RC, ενώ στοιχίζουν λιγότερο από τους κρυσταλλικούς ταλαντωτές. Για να συνεργαστεί ο μικροελεγκτής PIC (εκδόσεις OTP/QTP) με τους παραπάνω ταλαντωτές πρέπει να διαλέξουμε έναν από τους τύπους XT, HS ή LP. Το ίδιο ισχύει για τους μικροελεγκτές με ενσωματωμένη EPROM. Οι μικροελεγκτές με χαρακτηριστικό XT μπορούν να λειτουργήσουν με συχνότητες χρονισμού 100 KHz ως 4 MHz. Οι τύποι HS λειτουργούν με υψηλότερη συχνότητα (μεταξύ 4 και 20 MHz), ενώ οι τύποι LS εργάζονται με πολύ χαμηλή συχνότητα χρονισμού (DC ως 40 KHz). Αν μεταχειριστούμε εξωτερική πηγή χρονισμού, το ελάχιστο όριο της συχνότητας χρονισμού, για όλους τους τύπους μικροελεγκτών, κατέρχεται στα 0 Hz (DC). Το βασικό δικτυώμα συντονισμού του κρυσταλλικού (κεραμικού) ταλαντωτή φαίνεται στο σχήμα 2. Αποτελείται από τον κρύσταλλο (αντίστοιχα το κεραμικό φίλτρο) και δύο πυκνωτές. Για να αποτρέψουμε την ταλά-

ντωση του δικτυώματος στην αρμονική συχνότητα, είναι απαραίτητη, πολλές φορές, η χρήση της αντίστασης Rs. Στους μικροελεγκτές τύπου HS επιβάλλεται η χρήση της αντίστασης Rs (100 Ω ως 1 KΩ). Στον πίνακα 2 φαίνονται οι τιμές των πυκνωτών C1 και C2, όταν χρησιμοποιούμε συντονιζόμενο κεραμικό φίλτρο. Αντίστοιχα, στον πίνακα 3 φαίνονται οι ίδιες τιμές, όταν μεταχειριζόμαστε κρύσταλλο.

Εξωτερικός ταλαντωτής

Αν το κύκλωμα διαθέτει κεντρικό ταλαντωτή χρονισμού, μπορούμε να μεταχειριστούμε το σήμα αυτό για το χρονισμό του PIC. Το εξωτερικό σήμα χρονισμού συνδέεται στην επαφή OSC1 του μικροελεγκτή, ενώ η επαφή OSC2 μένει ασύνδετη (σχήμα 3). Εξωτερικό σήμα χρονισμού δέχονται μόνο οι μικροελεγκτές τύπου XT, HS, LP καθώς και οι εκδόσεις με ενσωματωμένη EPROM.

RC OSCILLATOR FREQUENCY VARIATION FROM UNIT TO UNIT			
Cext	Rext	Average Fosc @ 5V, 25°C	
20pf	3,3k	4,71 Mhz	± 28%
	5k	3,31 Mhz	± 25%
	10k	1,91 Mhz	± 24%
	100k	207,76 KHz	± 39%
100pf	3,3k	1,65 Mhz	± 18%
	5k	1,23 Mhz	± 21%
	10k	711,54 KHz	± 18%
	100k	75,62 KHz	± 28%
300pf	3,3k	672,78 KHz	± 14%
	5k	489,49 KHz	± 13%
	10k	275,73 KHz	± 13%
	100k	28,12 KHz	± 23%

Πίνακας 1. Η σχέση ανάμεσα στη χωρητικότητα, την αντίσταση και τη συχνότητα ταλάντωσης του ταλαντωτή RC.

CAPACITOR SELECTION FOR CERAMIC RESONATORS		
Oscillator Type	Resonator Frequency	Capacitor Range C1 = C2
XT	455 KHz	150 - 330 pF
	2,0 MHz	20 - 330 pF
	4,0 MHz	20 - 330 pF
HS	8,0 MHz	20 - 200 pF

Πίνακας 2. Οι τιμές των C1 και C2, όταν μεταχειριζόμαστε κεραμικό συντονισμένο κύκλωμα.

CAPACITOR SELECTION FOR CRYSTAL OSCILLATOR			
Osc Type	Freq	C1	C2
LP	32 KHz	15 pF	15 pF
XT	100 KHz	15 - 30 pF	200 - 300 pF
	200 KHz	15 - 30 pF	100 - 200 pF
	455 KHz	15 - 30 pF	15 - 100 pF
	1 MHz	15 - 30 pF	15 - 30 pF
	2 MHz	15 pF	15 pF
HS	4 MHz	15 pF	15 pF
	8 MHz	15 pF	15 pF
	20 MHz	15 pF	15 pF

Πίνακας 3. Οι τιμές των C1 και C2 στον κρυσταλλικό ταλαντωτή.