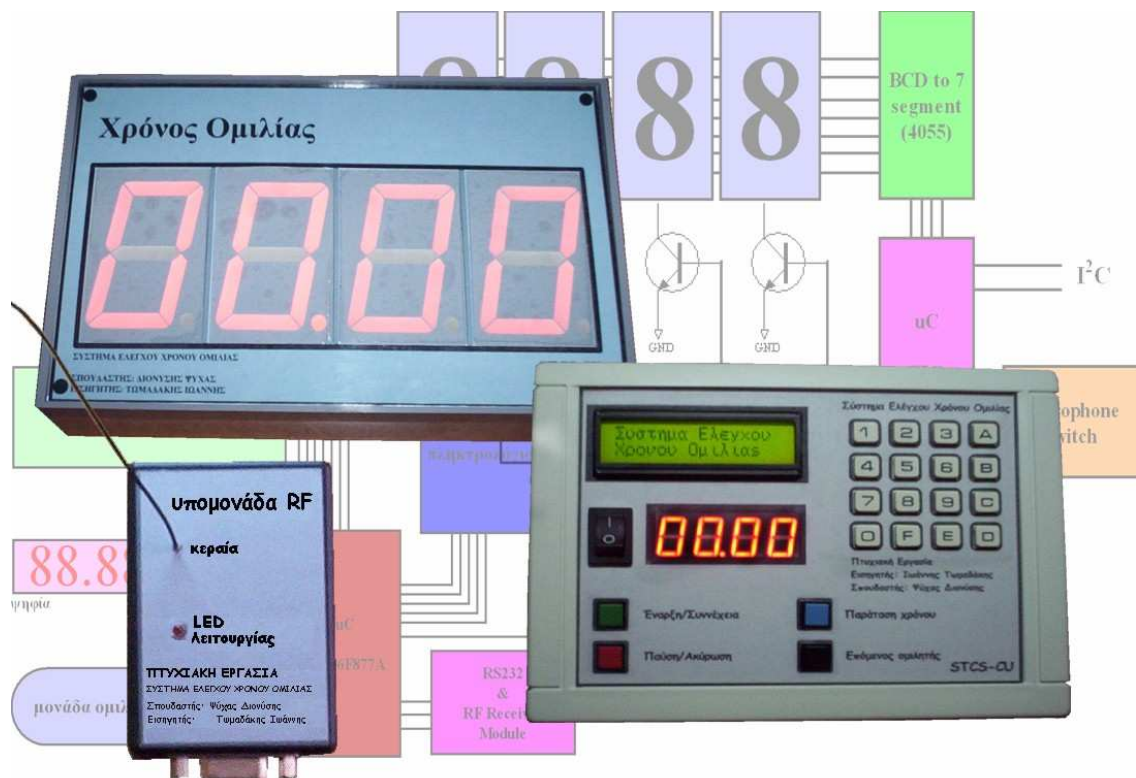


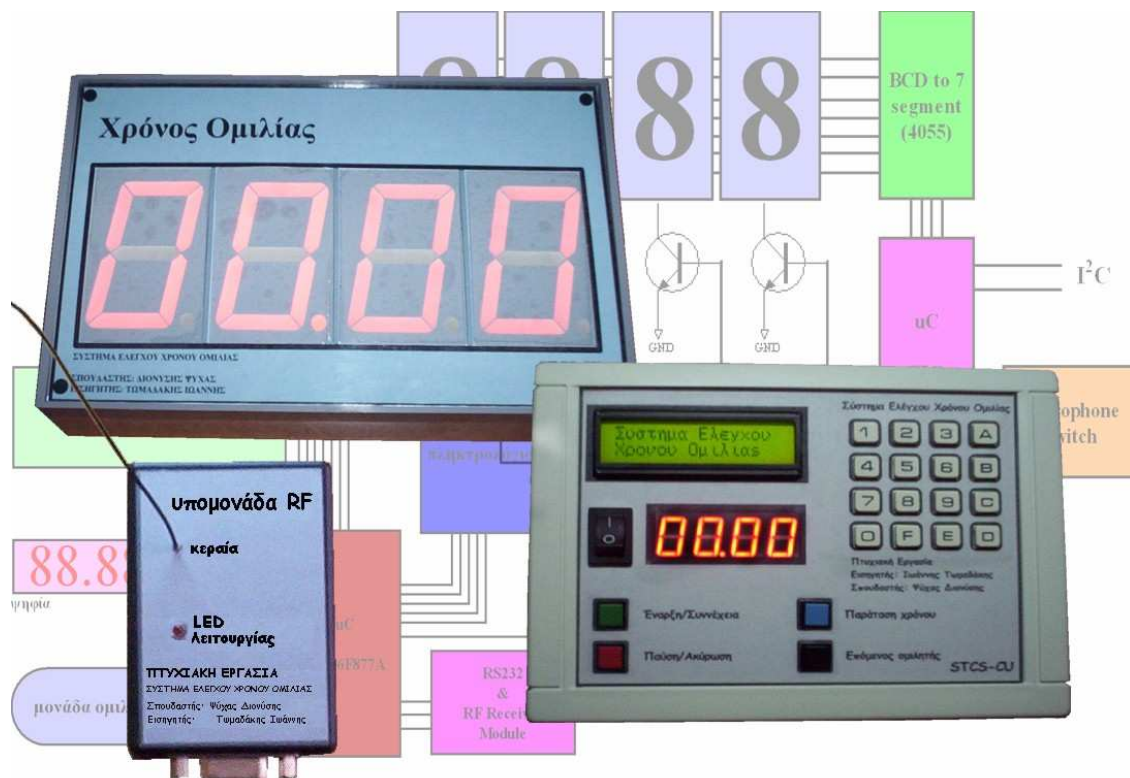
# Σύστημα Ελέγχου Χρόνου Ομιλίας



Πτυχιακή εργασία του Διονύση Ψύχα  
Εισηγητής: Ιωάννης Εμμ. Τωμαδάκης

Χανιά, Απρίλιος 2005

# Speaking Time Control System



Thesis of Dionisis Psihas  
Supervisor: Ioannis Emm. Tomadakis

Chania, April 2005

# Περίληψη

Σε κάθε είδους συνεδριάσεις, από ημερίδες μέχρι μεγάλα συνέδρια, όπου συνήθως ανακοινώνεται πρόγραμμα με την ακριβή ώρα έναρξης και τη διάρκεια κάθε εισήγησης, παρατηρείται αρκετά συχνά το φαινόμενο της καταστρατήγησης του χρόνου που έχει στη διάθεσή του κάποιος ομιλητής, εις βάρος τελικά του χρόνου των ομιλητών που έπονται αλλά και της όλης διαδικασίας και της συνολικής εικόνας της εκδήλωσης.

Στόχος της πτυχιακής αυτής εργασίας ήταν η κατασκευή μιας διάταξης για τον εξοπλισμό συνεδριακών κέντρων ή άλλων παρόμοιων χώρων όπου συνήθως φιλοξενούνται τέτοιες εκδηλώσεις, με την οποία η γραμματεία ή ακόμη κι ο πρόεδρος μιας συνεδρίας να μπορεί εύκολα και δίχως να απαιτείται ιδιαίτερη προηγούμενη εμπειρία, να ελέγχει το χρόνο των εισηγητών στη διάρκεια μιας συνεδρίασης, με τη δυνατότητα της αυτόματης φίμωσης του μικροφώνου του ομιλητή μετά το πέρας του προβλεπόμενου χρόνου.

Μία από τις μονάδες της διάταξης που παρουσιάζεται ως το αποτέλεσμα της παρούσας εργασίας, τοποθετείται στο βήμα μπροστά από τον ομιλητή και περιλαμβάνει μια ενδεικτική οθόνη, στην οποία φαίνεται κάθε στιγμή ο υπολειπόμενος χρόνος που έχει στη διάθεσή του ο τρέχων ομιλητής για να ολοκληρώσει την εισήγησή του. Ο χρόνος αυτός αποστέλλεται από μια άλλη μονάδα την οποία χειρίζεται ο συντονιστής της συνεδρίας. Η μονάδα του συντονιστή ενημερώνεται με τα στοιχεία των ομιλητών και το χρόνο που έχει δοθεί στον καθένα, σύμφωνα με το ανακοινωμένο πρόγραμμα της εκδήλωσης, από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή στην αρχή της συνεδρίασης ή και κατά την διάρκεια αυτής, χρησιμοποιώντας ειδικά γραμμένο για το σκοπό αυτό λογισμικό. Η επικοινωνία του ηλεκτρονικού υπολογιστή και της μονάδας του συντονιστή μπορεί να γίνεται ενσύρματα ή ασύρματα. Στον απλούστερο τρόπο χρήσης της διάταξης, ο επιθυμητός έλεγχος μπορεί να γίνεται από τον συντονιστή απλά με την πίεση κάποιων πλήκτρων στη μονάδα του. Σε κάθε τρόπο λειτουργίας της διάταξης έχει προβλεφθεί, μεταξύ άλλων, να παρέχεται η δυνατότητα στο συντονιστή να παρατείνει τον υπολειπόμενο χρόνο κάποιου ομιλητή, σύμφωνα με τη δική του εκτίμηση και τις συνθήκες που έχουν εντωμεταξύ διαμορφωθεί.

## Abstract

Very often and in all kinds of meetings, from small ones up to big congresses, where a program with the precise hour of the beginning and the duration of each speech is usually announced, is often observed the phenomenon of time violation by some speakers, resulting in the reduction of the available time that next speakers can use, causing various problems to the whole process and diminishing the total picture of the event.

Aim of this thesis was the manufacture of a system that could be used as a special equipment in congress centres, by which the secretariat or the chairman of a session could easily and without any particular previous experience, control the duration of a speech, with the feature of the automatic muting of the speaker's microphone after the end of a predefined time.

One of the units of the system that is presented as the result of the present thesis is placed in front of the speaker on his desk and includes an indicative screen. Each moment the unit shows to the speaker the remaining time that he has in order to complete his speech. The time is sent by another unit, which is handled by the chairman. The chairman unit is loaded with the speakers details and the correspondent time that has been given in each one, according to the announced program of the event, by a computer in the beginning of the session or even during it, using a software, specifically written for this. The communication between the computer and the chairman unit can be done by cable or wireless using radio frequency. When the simple mode of operation is selected, the desirable control can be done from the chairman easily with the pressure of certain keys in his unit. In each mode of operation, the system gives its operator the capability to extend the remaining time of a speaker, according to his own estimate and the conditions that have been set up in the meantime.

## Περιεχόμενα

<b>Σύστημα ελέγχου χρόνου ομιλίας.....</b>	<b>σελ. 8</b>
• σκοπός	
• υλοποίηση	
• χαρακτηριστικά	
<b>Υλοποίηση συστήματος.....</b>	<b>σελ. 10</b>
<b>Μονάδα συντονιστή.....</b>	<b>σελ. 11</b>
• δομικά στοιχεία και περιγραφή	
• περιγραφή λειτουργίας και χρήσης	
○ αυτόματος έλεγχος	
○ χειροκίνητος έλεγχος	
▪ χρήση με πλήκτρα συντόμευσης	
▪ χρήση με αριθμητικό πληκτρολόγιο	
<b>Μονάδα ομιλητή.....</b>	<b>σελ. 18</b>
• περιγραφή δομικών στοιχείων	
• περιγραφή λειτουργίας και χρήσης	
<b>Λογισμικό διαχείρισης από Η/Υ.....</b>	<b>σελ. 22</b>
• περιγραφή εφαρμογής	
○ περιγραφή σημείων	
<b>Τι είναι το I<sup>2</sup>C.....</b>	<b>σελ. 28</b>
• περιγραφή πρωτοκόλλου	
• καταστάσεις που λαμβάνουν χώρα κατά την επικοινωνία	
• μετάδοση πληροφορίας στο I <sup>2</sup> C	

**Διαγράμματα ροής..... σελ. 33**

- Για τον μικροελεγκτή PIC16F877A της μονάδας συντονιστή
  - Περιγραφή διαγράμματος ροής
  - Διάγραμμα ροής *Αυτόματος Έλεγχος*
  - Περιγραφή διαγράμματος ροής *Αυτόματος Έλεγχος*
  - Διάγραμμα ροής *Χειροκίνητος Έλεγχος*
  - Περιγραφή διαγράμματος ροής *Χειροκίνητος Έλεγχος*
  - Διάγραμμα ροής *Χειροκίνητος Έλεγχος με Πλήκτρα Συντόμευσης*
  - Περιγραφή διαγράμματος ροής *Χειροκίνητος Έλεγχος με Πλήκτρα Συντόμευσης*
  - Διάγραμμα ροής *Χειροκίνητος Έλεγχος με Αριθμητικό Πληκτρολόγιο*
  - Περιγραφή διαγράμματος ροής *Χειροκίνητος Έλεγχος με Αριθμητικό Πληκτρολόγιο*
- Για τον μικροελεγκτή PIC16F819 της μονάδας συντονιστή
  - Περιγραφή διαγράμματος ροής
  - Κυρίως πρόγραμμα
  - Διακοπές (interrupts)

**Παράρτημα..... σελ. 46**

- Αναφορές
- Κυκλωματικά διαγράμματα
- Τυπωμένα κυκλώματα

# Σύστημα Ελέγχου Χρόνου Ομιλίας

# Σύστημα Ελέγχου Χρόνου Ομιλίας

## Σκοπός

Ο σκοπός της παρακάτω εφαρμογής είναι, να μπορεί να γίνει ο έλεγχος, με απλό και ακριβή τρόπο, του χρόνου που έχει στη διάθεσή του ο κάθε ομιλητής σε κάποια ομιλία, σε ένα συνεδριακό κέντρο ή σε οποιονδήποτε άλλο χώρο συνεδριάσεων.

## Υλοποίηση

Ο ομιλητής έχει στη διάθεσή του μία μονάδα με μια ενδεικτική οθόνη τεσσάρων ψηφίων, η οποία κάνει αντίστροφη μέτρηση, αρχίζοντας από τον χρόνο ομιλίας που του έχει παραχωρηθεί.

Ο χρόνος αυτός καθορίζεται από μια άλλη μονάδα την οποία χειρίζεται ο συντονιστής της συνεδρίασης, ο οποίος έχει και τον πλήρη έλεγχο της μονάδας του ομιλητή.

Η μονάδα του συντονιστή προγραμματίζεται με χρήση ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή στην αρχή της συνεδρίασης ή και κατά την διάρκεια αυτής. Η επικοινωνία του Η/Υ και της μονάδας του συντονιστή μπορεί να γίνει με σειριακό καλώδιο ή με ασύρματο τρόπο.

## Χαρακτηριστικά

Το σύστημα μπορεί να καταγράψει και να χειριστεί μέχρι **τριάντα ομιλητές**, δίνοντας 10 χαρακτήρες για το **όνομά** τους, 16 χαρακτήρες για το **επώνυμό** τους και 32 χαρακτήρες για **σημειώσεις** που αφορούν τον καθένα τους.

Ο **χρόνος ομιλίας** μπορεί να οριστεί με **ελάχιστη διάρκεια** το 1 λεπτό και **μέγιστη** τα 99 λεπτά της ώρας με δυνατότητα **παράτασής** του ρυθμιζόμενη από 1 έως και 9 λεπτά.

Υπάρχει δυνατότητα ελέγχου με 'αυτόματο' τρόπο, εφόσον αρχικά έχει γίνει προγραμματισμός του συστήματος μέσω Η/Υ και 'χειροκίνητο' τρόπο εάν δεν επιθυμούμε να κάνουμε χρήση Η/Υ ή δε διαθέτουμε κάποιον.

Η μονάδα του συντονιστή έχει διαστάσεις 19cm x 14cm x 6cm (Π,Μ,Υ) ενώ η μονάδα του ομιλητή 22cm x 13cm x 8cm. Η μεταξύ τους σύνδεση γίνεται με καλώδιο τεσσάρων αγωγών το οποίο μπορεί να φτάσει τα μερικά μέτρα.

Η μονάδα του ομιλητή έχει ένα βύσμα για την σύνδεσή της με τη μονάδα συντονιστή και δύο βύσματα XLR για σύνδεση του μικροφώνου και του ενισχυτή.

Η μονάδα συντονιστή, εκτός του βύσματος για την σύνδεση με την μονάδα ομιλητή, έχει επίσης ένα βύσμα για παροχή τάσης τροφοδοσίας 12VDC, απορροφώντας 500mA, και ένα σειριακό βύσμα για σύνδεση με τον υπολογιστή. Επιπλέον εσωτερικά περιέχει μια μονάδα RF (**RF-Module**) για ασύρματη επικοινωνία με τον υπολογιστή.



Τέλος, σχεδιάστηκε ένα παραθυρικό πρόγραμμα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή με το οποίο μπορούμε να καταγράψουμε τα στοιχεία των ομιλητών και τους χρόνους ομιλίας τους και να τα κατεβάσουμε στην μονάδα του συντονιστή.

## Υλοποίηση συστήματος

Το σύστημα υλοποιείται με τρεις ξεχωριστές μονάδες: **τη μονάδα του συντονιστή, τη μονάδα του ομιλητή** κι έναν **ηλεκτρονικό υπολογιστή**. Η μονάδα του συντονιστή είναι αυτή που έχει τον έλεγχο του συστήματος κι από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή προγραμματίζεται η μονάδα αυτή όταν κι εφόσον χρειάζεται.

**Μονάδα Συντονιστή:** αποτελείται από μια **οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD)**, για την απεικόνιση μηνυμάτων μέσω των οποίων γίνεται ο οπτικός έλεγχος του όλου συστήματος, από ένα **πληκτρολόγιο** για την εισαγωγή του χρόνου ομιλίας, από τέσσερα μικρά ενδεικτικά αριθμητικά ψηφία για την εμφάνιση του υπολειπόμενου χρόνου ομιλίας του ομιλητή καθώς και από κάποια **πλήκτρα** συντόμευσης για την εισαγωγή και ολοκλήρωση των εντολών. Επίσης διαθέτει δέκτη **RF** μέσω του οποίου μπορεί να γίνεται ασύρματα ο προγραμματισμός της.

**Μονάδα Ομιλητή:** η μονάδα αυτή διαθέτει αριθμητική οθόνη τεσσάρων ψηφίων στην οποία εμφανίζεται ο υπολειπόμενος χρόνος. Όταν ο χρόνος φτάνει στο τέλος του, για ειδοποίηση του ομιλητή, η ένδειξη στην οθόνη των τεσσάρων ψηφίων αναβοσβήνει. Συνδέοντας το μικρόφωνο με την μονάδα μπορεί να διακοπεί στο τέλος του χρόνου ομιλίας.

**Λογισμικό διαχείρισης από Η/Υ:** μέσω ενός παραθυρικού προγράμματος, μπορεί πολύ εύκολα να προγραμματιστεί η μονάδα του συντονιστή, να γίνει καταχώριση των ονομάτων των ομιλητών, των χρόνων ομιλίας και άλλων στοιχείων γι' αυτούς, τα οποία και θα έχει στην διάθεσή του ο συντονιστής κατά τη διάρκεια της συνεδρίασης.

Ο προγραμματισμός της **μονάδας συντονιστή** μπορεί να γίνει με χρήση σειριακού καλωδίου ή με χρήση μιας υπομονάδας επικοινωνίας με **RF** που υπάρχει γι' αυτό το σκοπό στο εσωτερικό της. Με την υπομονάδα επικοινωνίας **RF** μπορούμε να προγραμματίσουμε την μονάδα του συντονιστή από απόσταση, χωρίς την ύπαρξη φυσικής σύνδεσης αλλά κάνοντας χρήση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, χαμηλής ισχύος.

# Μονάδα συντονιστή

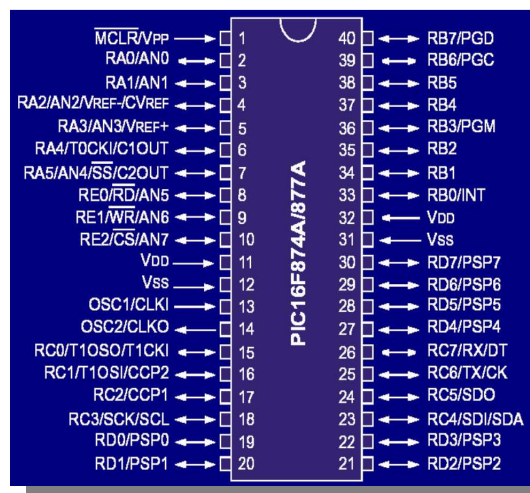


## Μονάδα Συντονιστή

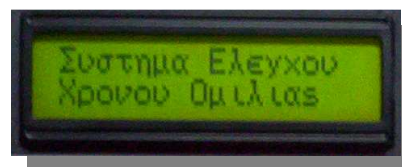
### Δομικά στοιχεία και περιγραφή

Η καρδιά της μονάδας είναι ο **PIC16F877A**, ένας μικροελεγκτής της εταιρίας **Microchip** ο οποίος ανήκει στην **μεσαία κατηγορία** των μικροελεγκτών της.

Είναι βασισμένος στην τεχνολογία **RISC** και μπορεί να χρονιστεί μέχρι και τα **20MHz**, με ελάχιστο χρόνο κύκλο εντολής τα **200ns**. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή χρονίζεται στα **8MHz**, δίνοντας κύκλο εντολής τα **500ns**. Έχει μνήμη τύπου **Flash** μεγέθους **8KB** για την αποθήκευση του προγράμματος, **368 bytes** μνήμη **RAM** για την προσωρινή αποθήκευση δεδομένων, **256 bytes** μνήμη τύπου **EEPROM** και **33 ακροδέκτες** που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως είσοδοι ή έξοδοι. Υποστηρίζει το πρωτόκολλο επικοινωνίας **I<sup>2</sup>C** το οποίο χρησιμοποιείται για την επικοινωνία με τις περιφερειακές μονάδες. Επίσης περιέχει **UART** για την υποστήριξη του πρωτοκόλλου **RS232**. Επιπλέον μπορεί να **προγραμματιστεί ενώ βρίσκεται επάνω στο κύκλωμα (In Circuit Serial Programming)** κι έτσι μπορεί να γίνει ανανέωση του προγράμματος που τρέχει (firmware), χωρίς να χρειάζεται να γίνει η αποκόλλησή του από το κύκλωμα.



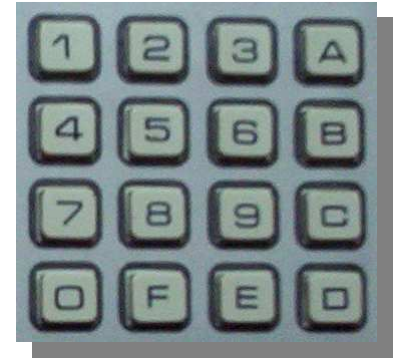
Η συσκευή διαθέτει μια **οθόνη υγρών κρυστάλλων WINSTAR**, δύο γραμμών και δεκαέξι χαρακτήρων με οπίσθιο φωτισμό κι ενσωματωμένο ελεγκτή **HD44780**. Ο ελεγκτής **HD44780** είναι αυτός που ελέγχει τη λειτουργία της οθόνης και διευκολύνει τον μικροελεγκτή για την επικοινωνία με αυτή. Με αυτό τον τρόπο ο μικροελεγκτής απλά στέλνει εντολές στην οθόνη για τις διάφορες διαδικασίες που πρέπει να γίνουν κι ο **HD44780** κατόπιν αναλαμβάνει να τις μεταφράσει και να τις υλοποιήσει. Η επικοινωνία των δύο ελεγκτών γίνεται με έντεκα αγωγούς: τους **D0-D7**, **RS**, **RW**, **EN**. Οι γραμμές **D0-D7** μεταφέρουν δεδομένα και εντολές προς ή από την οθόνη, η γραμμή **RS** ελέγχει εάν πρόκειται για δεδομένα ή εντολές, η γραμμή **RW** καθορίζει εάν πρόκειται να γίνει εγγραφή ή ανάγνωση και η γραμμή **EN** ενεργοποιεί την οθόνη.



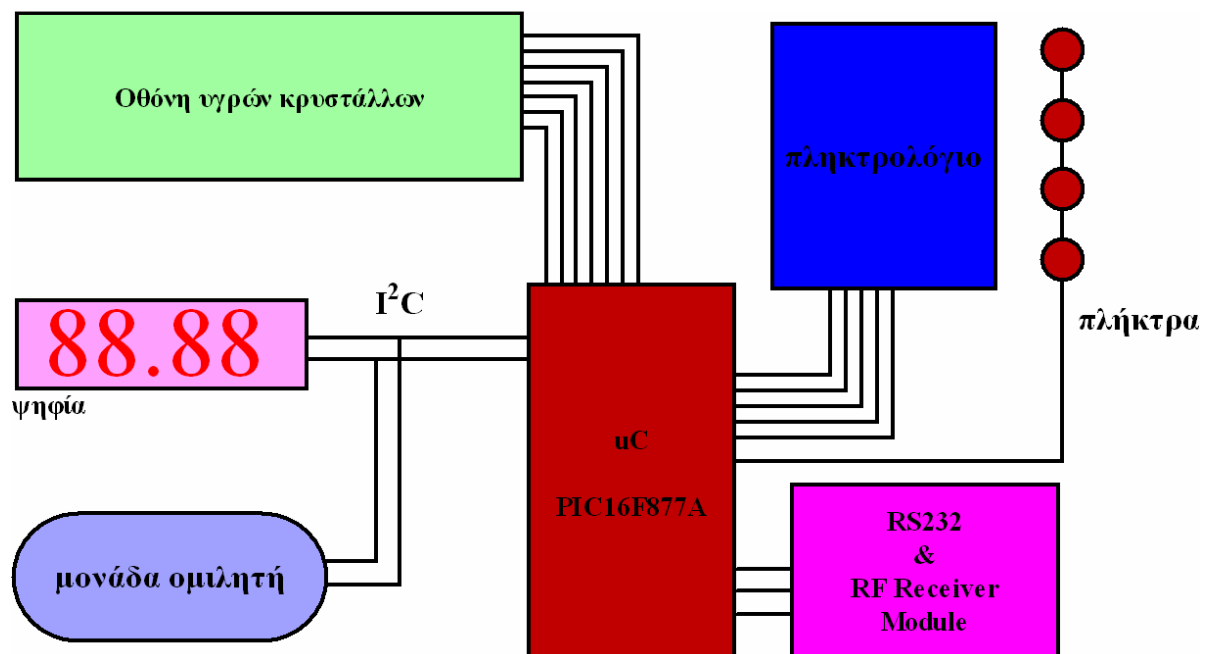
Επιπλέον υπάρχουν σ' αυτήν τέσσερα **ψηφία** που ελέγχονται από έναν άλλο μικροελεγκτή, τον **PIC16F819**, ο οποίος επικοινωνεί με τον κεντρικό μικροελεγκτή μέσω ενός διαύλου **I<sup>2</sup>C**. Το συγκεκριμένο πρωτόκολλο χρησιμοποιείται γενικά για την επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων μονάδων του συστήματος. Από αυτά τα displays ο συντονιστής λαμβάνει την πληροφορία για τον υπολειπόμενο χρόνο ομιλίας του ομιλητή ανά πάσα στιγμή.



Τέλος ένα αριθμητικό πληκτρολόγιο χρησιμοποιείται για την εύκολη εισαγωγή του χρόνου ομιλίας στο σύστημα. Τα πλήκτρα του είναι συνδεδεμένα σε διάταξη μήτρας και δίνουν ερεθίσματα στον κεντρικό μικροελεγκτή.



Ακολουθεί ένα διάγραμμα βαθμίδων της μονάδας στο οποίο φαίνεται πώς αυτές συνδέονται μεταξύ τους.



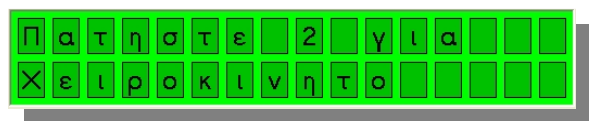
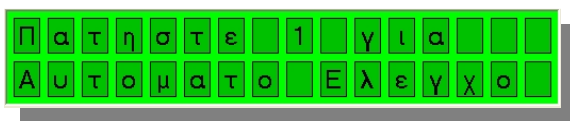
Ο μικροελεγκτής PIC16F877A είναι η βασική μονάδα του συστήματος. Σε αυτόν συνδέονται όλες οι περιφερειακές μονάδες λαμβάνοντας ή αποστέλλοντας μηνύματα και πληροφορίες από ή προς αυτόν. Η οθόνη υγρών κρυστάλλων χρησιμοποιείται για την εμφάνιση μηνυμάτων στον συντονιστή του συστήματος, το πληκτρολόγιο για την εισαγωγή πληροφοριών, η αριθμητική οθόνη 4-ψηφίων για την εμφάνιση του υπολειπόμενου χρόνου ομιλίας, τα πλήκτρα συντόμευσης για την εκτέλεση εντολών και η υπομονάδα RS232 & RF Receiver για την επικοινωνία με τον υπολογιστή για τον προγραμματισμό του συστήματος.

## Περιγραφή λειτουργίας και χρήσης

Με το πάτημα του διακόπτη ON/OFF η μονάδα μπαίνει σε λειτουργία και μηνύματα καλωσορίσματος εμφανίζονται στην οθόνη υγρών κρυστάλλων.

Λόγω του μικρού μεγέθους της οθόνης υγρών κρυστάλλων (2x16) και της ανάγκης εμφάνισης μηνυμάτων περισσότερων χαρακτήρων από ότι μπορεί αυτή να δείξει, γίνεται εναλλαγή (υπό)-μηνυμάτων ανά δυο δευτερόλεπτα έτσι ώστε το συνολικό μήνυμα να μπορεί να περιέχει διπλάσιους χαρακτήρες από τις δυνατότητες της οθόνης.

Ο πρώτος συνδυασμός μηνυμάτων φαίνεται παρακάτω:



Το πρώτο μήνυμα, μας προτρέπει να πατήσουμε το πλήκτρο 1 ενώ το δεύτερο το πλήκτρο 2. Η επιλογή μας γίνεται πιέζοντας το κατάλληλο πλήκτρο του πληκτρολογίου. Πιέζοντας το **πλήκτρο 1**, μπαίνουμε στην διαδικασία του **Αυτομάτου Έλεγχου** του συστήματος ενώ με το **πλήκτρο 2** συνεχίζουμε προς τον **Χειροκίνητο Έλεγχο** του συστήματος.



## Αυτόματος Έλεγχος

Κατά τον **Αυτόματο Έλεγχο** του συστήματος, οι κινήσεις που πρέπει να γίνονται από τον συντονιστή έχουν περιοριστεί στο ελάχιστο. Ο συντονιστής έχει στην διάθεσή του ονόματα και πληροφορίες των ομιλητών που συμμετέχουν στη συνεδρίαση. Με χρήση των πλήκτρων **Έναρξη**, **Παύση**, **Επόμενος**, **Παράταση Χρόνου** επιτυγχάνει τον πλήρη έλεγχο του συστήματος.

Κατόπιν στην οθόνη εμφανίζονται τα στοιχεία του πρώτου ομιλητή. Αρχικά το όνομα και το επώνυμό του και στη συνέχεια άλλες πληροφορίες γι' αυτόν. Ο χρόνος ομιλίας φαίνεται στα ψηφία της μονάδας του συντονιστή και ταυτόχρονα εμφανίζεται και στα **ψηφία** της μονάδας ομιλητή.

Πιέζοντας το πλήκτρο **Έναρξη**, το μικρόφωνο του ομιλητή ενεργοποιείται και η αντίστροφη μέτρηση αρχίζει (η ομιλία βρίσκεται σε εξέλιξη).

Τώρα ο συντονιστής μπορεί πιέζοντας το πλήκτρο **Παύση** να διακόψει τον ομιλητή, απενεργοποιώντας το μικρόφωνο και παγώνοντας παράλληλα το χρόνο ομιλίας.

Για να μπορέσει να συνεχίσει την ομιλία του ο ομιλητής, ο συντονιστής πρέπει να πατήσει το πλήκτρο **Συνέχεια**, που είναι το ίδιο πλήκτρο με το **Έναρξη**. Το μικρόφωνο έτσι ενεργοποιείται και η μονάδα συνεχίζει να μετρά το χρόνο αντίστροφα.

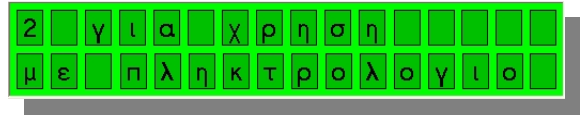
Αν ο χρόνος ομιλίας δεν είναι επαρκής για την ολοκλήρωση της ομιλίας ενός ομιλητή και ο συντονιστής κρίνει ότι πρέπει να του δώσει μια μικρή παράταση χρόνου αρκεί να πιάσει το πλήκτρο **Παράταση Χρόνου**. Τότε ο χρόνος, στα ψηφία της μονάδας ομιλητή όσο και στα ψηφία της μονάδας του συντονιστή αυξάνεται. Εάν ο χρόνος είχε ήδη φτάσει στο τέλος του και το μικρόφωνο είχε απενεργοποιηθεί τότε επαν-εργοποιείται και η μονάδα συνεχίζει την αντίστροφη μέτρηση.

Όταν ένας ομιλητής τελειώσει, για να συνεχίσει ο επόμενος ομιλητή αρκεί η πίεση του πλήκτρου **Επόμενος**. Τα στοιχεία του ομιλητή εμφανίζονται στην οθόνη και ο χρόνος ανανεώνεται.

Οι πληροφορίες που εμφανίζονται στην οθόνη του συντονιστή καταχωρούνται από πριν σ' αυτή τη μονάδα μέσω του προγράμματος που 'τρέχει' στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Εάν δεν έχει γίνει ο προγραμματισμός της μονάδας δεν έχει νόημα αυτός ο τρόπος λειτουργίας της.

## Χειροκίνητος Έλεγχος

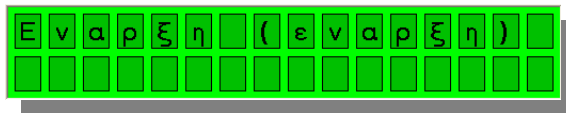
Όταν επιλέξουμε τον χειροκίνητο έλεγχο, το σύστημα μας εμφανίζει τα παρακάτω μηνύματα, δίνοντάς μας δυο επιλογές: να πατήσουμε το 1 για χειρισμό του συστήματος από τα πλήκτρα συντόμευσης ή το 2 για χειρισμό του συστήματος από το αριθμητικό πληκτρολόγιο.



### Χρήση με πλήκτρα συντόμευσης (πατώντας το 1)

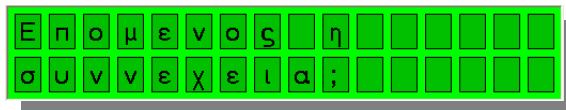
Η χρήση με πλήκτρα συντόμευσης είναι παρόμοια με τον αυτόματο έλεγχο. Η διαφορά είναι ότι δεν έχουμε προγραμματίσει τη μονάδα με ονόματα και πληροφορίες. Οι χρόνοι ομιλίας είναι ίδιοι για όλους του ομιλητές (**15 λεπτά**) ενώ η παράταση χρόνου έχει καθοριστεί στα **2 λεπτά**. Αυτοί οι χρόνοι μπορούν να αλλάξουν μέσα από το πρόγραμμα, αλλά θα πρέπει να γίνει τουλάχιστον μια φορά ο προγραμματισμός της μονάδας του συντονιστή.

Ο χρόνος ομιλίας εμφανίζεται στα ενδεικτικά αριθμητικά ψηφία τόσο στη μονάδα του συντονιστή όσο και στη μονάδα του ομιλητή ενώ στην αλφαριθμητική οθόνη εμφανίζεται το παρακάτω μήνυμα:



Πατώντας το κουμπί έναρξη, η μονάδα θα αρχίσει την αντίστροφη μέτρηση και το μικρόφωνο θα ενεργοποιηθεί. Η συνεδρίαση τότε βρίσκεται σε εξέλιξη. Αμέσως μετά στην οθόνη εμφανίζεται η λέξη ομιλητής και η σειρά προτεραιότητάς του, από την αρχή της συνεδρίασης.

Αν ο συντονιστής πατήσει το πλήκτρο παύση, ο χρόνος παγώνει και το μικρόφωνο απενεργοποιείται, ενώ στην οθόνη εμφανίζεται το μήνυμα:



Ο συντονιστής μπορεί να επιτρέψει στον ομιλητή να συνεχίσει την ομιλία του πατώντας το πλήκτρο έναρξη (συνέχεια), οπότε ενεργοποιούνται το μικρόφωνο και η αντίστροφη μέτρηση του χρόνου. Εάν ο ομιλητής τελειώσει, ο συντονιστής πατάει το πλήκτρο




επόμενος. Ο χρόνος ανανεώνεται και εμφανίζεται πάλι η οθόνη με το μήνυμα Έναρξη (έναρξη). Η διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί παραμένει η ίδια.

Σε περίπτωση που ο συντονιστής κρίνει ότι κάποιος ομιλητής χρειάζεται παραπάνω χρόνο για την ολοκλήρωση της ομιλίας του, μπορεί να πατήσει το πλήκτρο παράταση χρόνου για να του δώσει επιπλέον χρόνο.

## Χρήση με πληκτρολόγιο (πατώντας το 2)

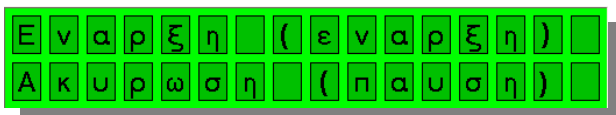
Με το πάτημα του πλήκτρου 2 επιλέγουμε την χρήση του συστήματος με πληκτρολόγιο κι εμφανίζεται το παρακάτω μήνυμα:



Εισαγάγετε το  
χρόνο ομιλίας: \_ \_

Ο συντονιστής μπορεί να επιλέξει άμεσα το χρόνο ομιλίας που θα διαθέσει στον ομιλητή, πληκτρολογώντας το χρόνο με τη χρήση του πληκτρολογίου. Ο χρόνος εισάγεται σε λεπτά της ώρας, με δυο ψηφία. Εάν για παράδειγμα θέλει να δώσει εννέα λεπτά χρόνο ομιλίας αρκεί να πατήσει 09.

Μετά από το πάτημα και του δεύτερου ψηφίου τα ψηφία ενημερώνονται με χρόνο που δόθηκε και ακολουθεί το μήνυμα:



Έναρξη (έναρξη)  
Ακύρωση (παύση)

το οποίο στην ουσία ζητάει την επιβεβαίωση για το εάν ο χρόνος που πληκτρολογήθηκε είναι σωστός. Σε περίπτωση λανθασμένης πληκτρολόγησης, ο συντονιστής μπορεί να πατήσει το πλήκτρο Ακύρωση, για να επιστρέψουμε στο προηγούμενο βήμα και να επαναληφθεί η πληκτρολόγηση του χρόνου ομιλίας. Διαφορετικά, πατώντας το πλήκτρο έναρξη, θα αρχίσει η αντίστροφη μέτρηση και η συνεδρίαση.

Στη συνέχεια ο χειρισμός είναι ίδιος όπως και με την χρήση με τα πλήκτρα συντόμευσης με τη μόνη διαφορά ότι εμφανίζεται επιπλέον το μήνυμα για την εισαγωγή του επιθυμητού χρόνου ομιλίας. Η παράταση χρόνου είναι ίδια για όλους του ομιλητές, αν και μπορεί να πατηθεί το πλήκτρο παράτασης χρόνου περισσότερες από μια φορές ώστε να δοθεί ο ανάλογος χρόνος που κρίνει ο συντονιστής απαραίτητο.

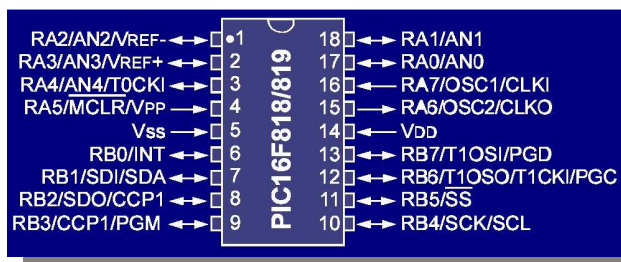
# Μονάδα Ομιλητή



## Μονάδα Ομιλητή

### Δομικά στοιχεία μονάδας

Η καρδιά αυτής της μονάδας είναι ο μικροελεγκτής **PIC16F819** ο οποίος και συντονίζει την όλη λειτουργία της μονάδας παίρνοντας εντολές από τον **PIC16F877A** που βρίσκεται στη μονάδα του συντονιστή. Αυτός είναι υπεύθυνος για την εμφάνιση του υπολειπόμενου χρόνου στην αριθμητική οθόνη τεσσάρων ψηφίων καθώς και για τον έλεγχο του μικροφώνου.



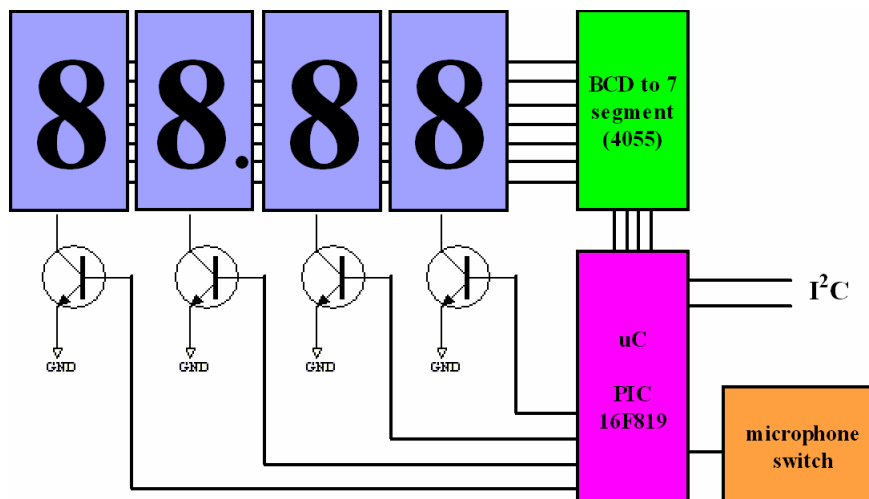
Έχει μνήμη **Flash 2KB** και μπορεί να χρονιστεί μέχρι και τα **20MHz**. Στην περίπτωση μας έχει χρονιστεί με **εξωτερικό κρύσταλλο** στα **4MHz**, δίνοντας κύκλο εντολής ίσο με **1μs**. Έχει **256bytes** μνήμη **RAM** για την προσωρινή αποθήκευση δεδομένων και **256 bytes** μνήμη τύπου **EEPROM** για μόνιμη αποθήκευση δεδομένων. Διαθέτει **16 I/O pins** και υποστηρίζει τα πρωτόκολλα **I<sup>2</sup>C(Slave)** και **SPI**. Η επικοινωνία των δύο μικροελεγκτών γίνεται χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο **I<sup>2</sup>C** όπου ο μικροελεγκτής **PIC16F819** είναι ρυθμισμένος σε κατάσταση **slave** και μπορεί μόνο να λάβει πληροφορίες από τον **master PIC16F877A**.

Τέσσερα μεγάλα, ευδιάκριτα ενδεικτικά **ψηφία** δείχνουν τον υπολειπόμενο χρόνο ομιλίας που έχει στην διάθεσή του ο ομιλητής. Είναι **ψηφία επτά τμημάτων με κοινή κάθοδο**. Τα ψηφία ελέγχονται από τον μικροελεγκτή μέσω ενός αποκωδικοποιητή **BCD σε ψηφία 7 τμημάτων**. Αυτό έχει γίνει για να εξοικονομήσουμε μερικές εξόδους (ακροδέκτες) από τον μικροελεγκτή γιατί χρειάζονται σε άλλες εργασίες.

Ο έλεγχος του μικροφώνου γίνεται με την βοήθεια ενός ηλεκτρονόμου.

### Περιγραφή λειτουργίας και χρήσης

Στη μονάδα αυτή ο χρήστης δεν μπορεί να ασκήσει κανένα έλεγχο. Ο μόνος που μπορεί να το κάνει είναι ο **συντονιστής** μέσω της δικής του μονάδας. Το μόνο που κάνει η μονάδα είναι να **εμφανίζει τον χρόνο που έχει στην διάθεσή του ο ομιλητής**, κάνοντας **αντίστροφη μέτρηση** από τον αρχικό χρόνο που του έχει παραχωρηθεί. Όταν ο χρόνος φτάσει στο τέλος του απενεργοποιείται το μικρόφωνο.



Στο παραπάνω σχήμα παρουσιάζεται απλοποιημένη η **μονάδα ομιλητή**. Οι βασικές υπομονάδες που την αποτελούν είναι τέσσερα **ψηφία** κοινής καθόδου, τέσσερα **τρανζίστορ NPN**, ένας αποκωδικοποιητής / οδηγός **BCD to 7 Segment**, ένας μικροελεγκτής **PIC16F819** και ένας ηλεκτρονόμος.

Ο μικροελεγκτής έχει ένα **ρολόι** το οποίο ρυθμίζεται να μας δίνει **διακοπή** (interrupt) κάθε **4ms**. Όταν γίνει διακοπή ο μικροελεγκτής ενεργοποιεί, το πρώτο τρανζίστορ, ώστε να έρθει στον κόρο οδηγώντας έτσι την κοινή κάθοδο του πρώτου **ψηφίου** στη γη. Έπειτα δίνει στον αποκωδικοποιητή **BCD to 7 Segment** τον κώδικα του ψηφίου που θέλουμε να εμφανίσουμε, με αποτέλεσμα στο πρώτο **display** να εμφανιστεί ο αντίστοιχος αριθμός, ενώ τα άλλα τρία ψηφία θα είναι σβηστά. Αυτό θα διαρκέσει μόνο 4ms, γιατί με την επόμενη διακοπή η προηγούμενη διαδικασία θα επαναληφθεί για το δεύτερο **ψηφίο** και μετά από άλλα 4ms για το τρίτο, για το τέταρτο και μετά ξανά για το πρώτο. Δηλαδή, κάθε φορά **ένα** μόνο **ψηφίο** ουσιαστικά θα είναι αναμμένο. Η εναλλαγή όμως μεταξύ των ενεργοποιημένων **ψηφίων** είναι τόσο **γρήγορη** που το μάτι μας δεν προλαβαίνει να την αντιληφθεί κι έτσι αισθάνεται ότι είναι όλα αναμμένα ταυτόχρονα, εμφανίζοντας τον τετραψήφιο αριθμό που αναπαριστά τον υπολειπόμενο χρόνο ομιλίας. Με αυτό τον τρόπο έχουμε χαμηλότερη κατανάλωση ισχύος και το κύκλωμά μας είναι πιο μικρό σε όγκο γιατί χρησιμοποιούμε μόνο ένα αποκωδικοποιητή **BCD to 7 Segment**. Σε διαφορετική περίπτωση θα χρειαζόμασταν τέσσερις. Θα μπορούσαμε βέβαια να οδηγήσουμε κατευθείαν τα **ψηφία** από τον μικροελεγκτή, παραλείποντας τον αποκωδικοποιητή **BCD to 7 Segment**, αλλά έτσι θα χρειαζόμασταν ένα μικροελεγκτή με περισσότερους διαθέσιμους ακροδέκτες I/O κι άρα μεγαλύτερο κόστος.

Ο αρχικός χρόνος, λαμβάνεται μέσω του πρωτοκόλλου **I<sup>2</sup>C** από τον κεντρικό μικροελεγκτή της μονάδας συντονιστή, τον **PIC16F877A**. Αυτός αποστέλλει τον αρχικό χρόνο και έπειτα εντολές για την **έναρξη της αντίστροφης μέτρησης**, την **παύση** αυτής ή την **παράταση του χρόνου ομιλίας**. Ο μικροελεγκτής **PIC16F819** είναι υπεύθυνος για την διεκπεραίωση των παραπάνω διαδικασιών.

Όταν ο μικροελεγκτής **PIC16F819** λάβει δεδομένα τα εμφανίζει στα ενδεικτικά ψηφία της μονάδας του και περιμένει την εντολή για έναρξη της αντίστροφης μέτρησης. Όταν την λάβει ενεργοποιείται ένας μετρητής που δίνει **διακοπή** κάθε μισό δευτερόλεπτο. Παράλληλα

προκαλεί το αναβόσβησα της τελείας των δευτερολέπτων και κάθε δυο **διακοπές** μειώνει τον χρόνο κατά ένα δευτερόλεπτο. Στο τέλος του χρόνου απενεργοποιεί το μικρόφωνο.

Η απενεργοποίηση του μικροφώνου γίνεται όταν ο **χρόνος ομιλίας** έχει φτάσει στο τέλος του. Το κύκλωμα φίμωσης αποτελείται από ένα τρανζίστορ και ένα ηλεκτρονόμο, ο οποίος απλά αποσυνδέει το σήμα του μικροφώνου που πηγαίνει προς τον ενισχυτή.

## Λογισμικό διαχείρισης από Η/Υ

Σύστημα ελεγχου χρόνου ομιλίας

Ομιλήτης	Όνομα (10 χαρα)	Επίθετο (16 χαρα)	Χρόνος (min)	Σημειώσεις (μεγ 32 χαρα)
1	Διονυσος	Ψυκας	12	Αιγιο
2	Κωνσινς	Νεονακινς	10	Ρεθιμνο
3	Νικος	Λουζιδης	10	Ροδος
4	Πολικρατης	Γεννας	12	Σαμος
5	Νικος	Κωνσταντακινς	15	Ηρακλειο
6	Τσαμπικος	Σαρικας	17	Ροδος
7	Κωστας	Οικονομου	15	Κως
8	Γιαννης	Παναγιωτακινς	9	Ηρακλειο
9	Δημητρης	Ταραλινς	21	Ροδος
10	Βασιλινς	Γκιουκας	14	Ηγομενιτσα
11	Κωστας	Πετρου	10	Σαμος
12			0	
13			0	
14			0	
15			0	
16			0	
17			0	
18			0	
19			0	
20			0	
21			0	
22			0	
23			0	
24			0	
25			0	
26			0	
27			0	
28			0	
29			0	
30			0	

Επιτρεπόμενοι χαρακτήρες: AB...YZ, ab...yz, AB...ΨΩ, αβ...ψω, 012...9, χωρίς τόνο

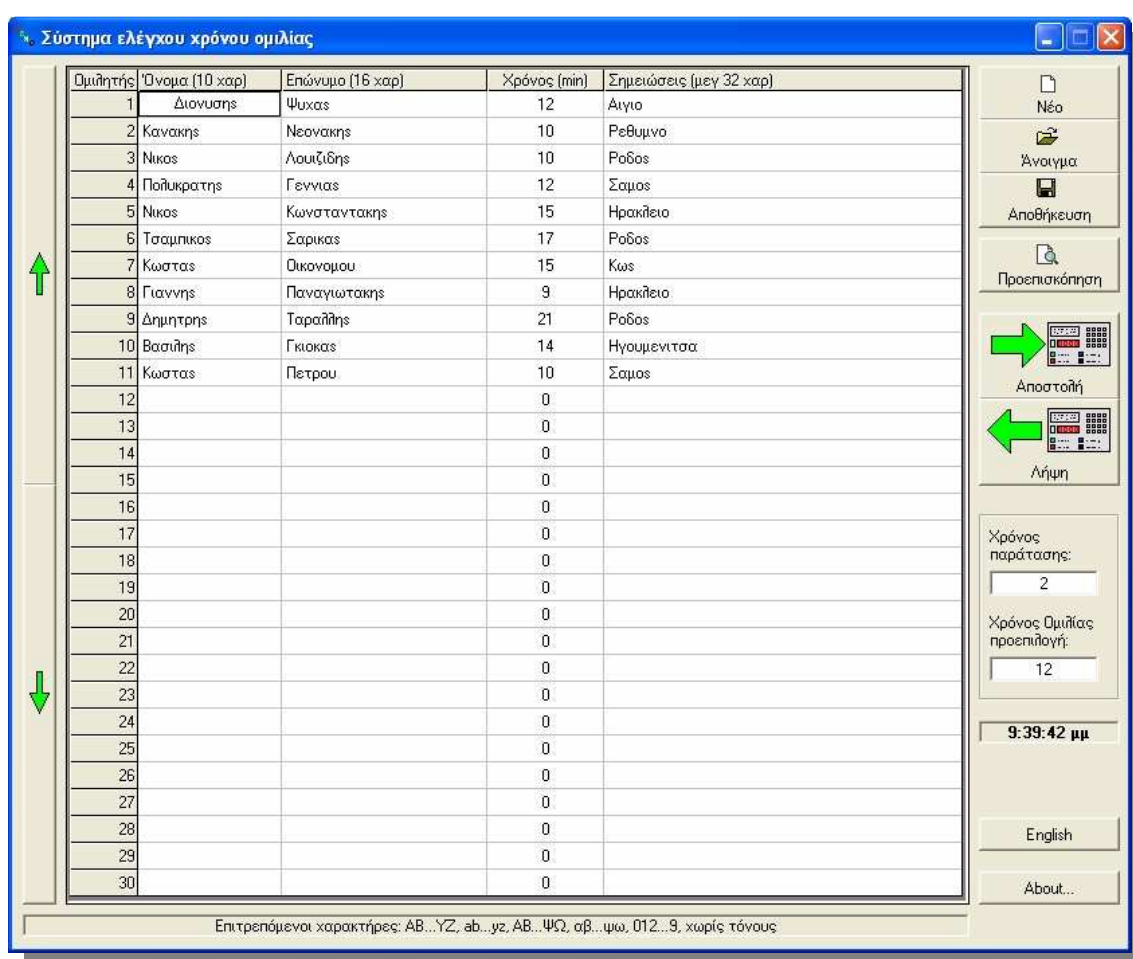
Νέο  
 Άνοιγμα  
 Αποθήκευση  
 Προεπισκόπηση  
 Αποστολή  
 Λήψη  
 Χρόνος παράτασης: 2  
 Χρόνος Ομιλίας προεπιλογή: 12  
 9:39:42 μμ  
 English  
 About...

# Λογισμικό διαχείρισης από Η/Υ

## Περιγραφή εφαρμογής

Για τον προγραμματισμό της μονάδας του συντονιστή από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή έχει γραφτεί μια εφαρμογή σε Visual Basic 6. Μέσα από την εφαρμογή μπορεί να γίνει η καταχώρηση των ονομάτων των ομιλητών και των χρόνων ομιλίας τους καθώς και κάποιων σύντομων σημειώσεων για τον καθένα. Η γλώσσα της εφαρμογής επιλέγεται να είναι η ελληνική ή η αγγλική.

Το κυρίως παράθυρο της εφαρμογής, φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



## Περιγραφή κυρίως παραθύρου χρήστη

### Εισαγωγή στοιχείων

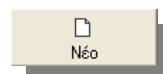
Πατώντας επάνω σε κάθε κελί μπορούμε να εισάγουμε τις πληροφορίες που θέλουμε, όπως φαίνεται και παραπάνω.

Μπορούμε να εισάγουμε το Όνομα, το Επώνυμο, τον Χρόνο Ομιλίας και διάφορες Σημειώσεις. Αυτά τα στοιχεία θα εμφανίζονται στη μονάδα του συντονιστή όταν έχει επιλεγεί ο αυτόματος έλεγχος ομιλίας. Από τα στοιχεία αυτά μπορεί να γνωρίζει ανά πάσα στιγμή ο συντονιστής πληροφορίες για τον κάθε ομιλητή.

Ομιλητής	Όνομα (10 char)	Επώνυμο (16 char)	Χρόνος (min)	Σημ.
1	Διονυσος	Ψυχας	12	Αιγι
2	Κανακης	Νεονακης	10	Ρεθ
3	Νικος	Λουιζιδης	10	Ροδ
4	Ποηκρατης	Γεννας	12	Σαμ
5	Νικος	Κωνσταντακης	15	Ηρα
6	Τσαμπικος	Σαρικας	17	Ροδ
7	Γιαννης	Παναγιωτακης	9	Ηρα
8	Δημητρης	Ταραλλης	21	Ροδ
9	Βασίλης	Γκοκας	14	Ηγο
10	Κωστας	Οικονομου	15	Κωσ
11	Κωστας	Πετρου	10	Σαμ
12			0	

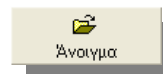
### Κουμπί Νέο

Το κουμπί **Νέο**, μας δίνει την δυνατότητα να εκκαθαρίσουμε από τον πίνακα τα στοιχεία σε όλα τα κελιά του με σκοπό να εισάγουμε νέα.



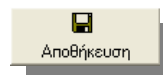
### Κουμπί Άνοιγμα

Με το κουμπί **Άνοιγμα**, μπορούμε να βρούμε προηγούμενες αποθηκευμένες εγγραφές και να τις εμφανίσουμε για περαιτέρω επεξεργασία ή για τον προγραμματισμό της μονάδας του συντονιστή.



### Κουμπί Αποθήκευση

Το κουμπί **Αποθήκευση** μας δίνει τη δυνατότητα να αποθηκεύσουμε την εργασία μας. Έτσι μπορούμε να κρατάμε τα ονόματα των ομιλητών σε αρχείο ή να κάνουμε επεξεργασία τους κάποια στιγμή αργότερα.



### Κουμπί Προεπισκόπηση

Πατώντας το κουμπί **Προεπισκόπηση** μας ανοίγει ένα καινούργιο παράθυρο. Μέσα από αυτό μπορούμε να δούμε τα στοιχεία που έχουμε εισαγάγει και πως αυτά θα φαίνονται στη μονάδα του συντονιστή.





## Παράθυρο Προεπισκόπηση ομιλητών



### Σημείο 1

Εξομοιάει την οθόνη υγρών κρυστάλλων και εμφανίζει το **όνομα** και το **επώνυμο** του ομιλητή.



### Σημείο 2

Εμφανίζει το **χρόνο ομιλίας** του συγκεκριμένου ομιλητή.



### Σημείο 3

Για να συνεχίσουμε στον **επόμενο** ομιλητή, πατάμε το κουμπί με το δεξί βέλος. Για να επιστρέψουμε στον **προηγούμενο** πατάμε το κουμπί με το αριστερό βέλος.



### Σημείο 4

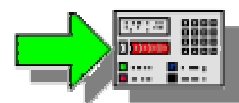
Πατώντας σ' αυτό το κουμπί φεύγουμε από αυτό το παράθυρο και επιστρέφουμε στο προηγούμενο.



*Λόγω του μικρού αριθμού χαρακτήρων της οθόνης υγρών κρυστάλλων, οι σημειώσεις εμφανίζονται εναλλάξ με το **όνομα** και **επώνυμο** μετά από δυο δευτερόλεπτα.*

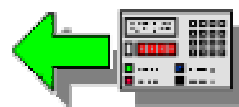
## Κουμπί Αποστολή

Όταν όλα τα στοιχεία έχουν συμπληρωθεί και είμαστε έτοιμοι για την αποστολή τους στη μονάδα του συντονιστή πατάμε αυτό το κουμπί. Η αποστολή θα ολοκληρωθεί μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα.



## Κουμπί Λήψη

Εάν θέλουμε να ‘διαβάσουμε’ τα στοιχεία που υπάρχουν στη μονάδα του συντονιστή, μπορούμε να πατήσουμε σ’ αυτό το κουμπί. Έτσι μπορούμε να τα τροποποιήσουμε και να τα ξαναστείλουμε ή να τα αποθηκεύσουμε.



## Κουμπί Μετάβαση Επάνω

Μετά την εισαγωγή των ονομάτων μπορεί να θέλουμε να βάλουμε κάποιον ομιλητή πιο πριν ή πιο μετά από κάποιον άλλο.

Για να γίνει αυτό μπορούμε κάνοντας κλικ πρώτα επάνω στα στοιχεία του ομιλητή που μας ενδιαφέρει και μετά σ’ αυτό το κουμπί, να τον μετακινήσουμε προς την αρχή της ομιλίας τοποθετώντας τον πιο πριν από τους υπολοίπους.



## Κουμπί Μετάβαση Κάτω

Με αυτό το κουμπί μετακινούμε τον ομιλητή που μας ενδιαφέρει προς τα κάτω, τοποθετώντας τον αργότερα στην συνεδρίαση.



## Κουμπί Γλώσσα

Με αυτό το κουμπί μπορούμε να αλλάξουμε την γλώσσα εμφάνισης της εφαρμογής. Οι διαθέσιμες γλώσσες είναι τα **Ελληνικά** και τα **Αγγλικά**.

Ελληνικά - English

## Πλαίσιο Χρόνοι

Στο πλαίσιο αυτό υπάρχει ο **Χρόνος Παράτασης** και ο **Χρόνος Ομιλίας προεπιλογή**. Το πρώτο αφορά τον χρόνο που θα δοθεί ως παράταση στον ομιλητή όταν ο συντονιστής πατήσει το πλήκτρο παράταση χρόνου στην μονάδα του ενώ το δεύτερο αντιστοιχεί στον προεπιλεγμένο χρόνο ομιλίας όταν γίνεται χειροκίνητος έλεγχος του συστήματος με ‘κουμπί’.

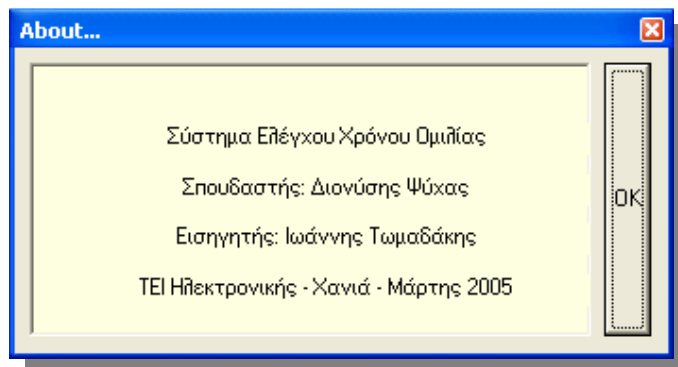
Χρόνος παράτασης:	<input type="text" value="2"/>
Χρόνος Ομιλίας προεπιλογή:	<input type="text" value="12"/>

## Κουμπί Σχετικά ...

Το κουμπί **Σχετικά** μας πληροφορεί για το Σύστημα Ελέγχου Χρόνου Ομιλίας και εμφανίζει το παρακάτω παράθυρο:

A rectangular button with a light beige background and a thin grey border. The text "About..." is centered on the button in a dark grey font.

## Παράθυρο Σχετικά ...



# Πρωτόκολλο I<sup>2</sup>C

## Τι είναι το πρωτόκολλο I<sup>2</sup>C;

### Περιγραφή πρωτοκόλλου

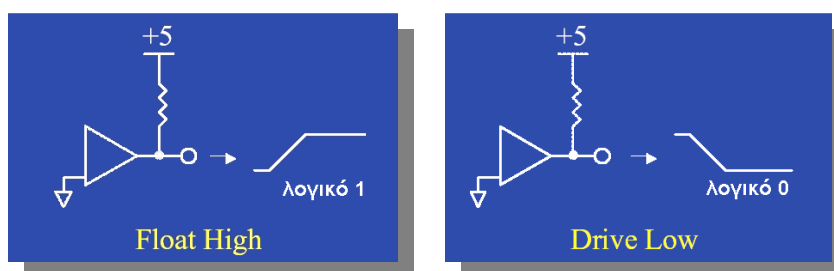
Το πρωτόκολλο I<sup>2</sup>C δημιουργήθηκε από την **Philips**, μα στη συνέχεια εξελίχθηκε και χρησιμοποιείται και από πολλές άλλες εταιρίες. Σκοπός του είναι η μεταφορά δεδομένων απλά και γρήγορα από μια συσκευή σε κάποια άλλη μέσα από ένα δίαυλο στον οποίο όλες οι συσκευές είναι παράλληλα ενωμένες μεταξύ τους.

Είναι **σύγχρονο**, **σειριακό** και **αμφίδρομο**. **Σύγχρονο**, γιατί υπάρχουν παλμοί ρολογιού εκτός από τα δεδομένα. Η ταχύτητα των παλμών ρολογιού μπορεί να αλλάξει χωρίς να επηρεαστούν τα δεδομένα, κάτι που δε γίνεται έτσι απλά στην ασύγχρονη μετάδοση. **Σειριακό** γιατί η πληροφορία μεταφέρεται μέσα από έναν αγωγό σειριακά και **αμφίδρομο** γιατί έχουμε απάντηση από τον δέκτη εάν τα δεδομένα έγιναν κατανοητά.

Είναι ένα **πρωτόκολλο ‘αφέντη’ - ‘σκλάβου’ (Master-Slave)**. Ο αφέντης μπορεί να πάρει τον έλεγχο του διαύλου και να κάνει μετάδοση δεδομένων ή να ζητήσει από κάποιο ‘σκλάβο’ να του σταλούν δεδομένα.

Χρησιμοποιεί δυο σήματα: το **Serial Data (SDA)** και το **Serial Clock (SCL)**. Από το **SDA** γίνεται η μεταφορά των δεδομένων μεταξύ των συσκευών ενώ το **SCL** δημιουργείται από τον ‘αφέντη’ για συγχρονίζει τα δεδομένα στον δέκτη. Το **SCL** μπορεί να κρατηθεί σε χαμηλή στάθμη από τον ‘σκλάβο’ όταν αυτός είναι ‘απασχολημένος’ και δεν μπορεί να δεχθεί άλλα δεδομένα, κερδίζοντας έτσι χρόνο να τελειώσει τις διαδικασίες που κάνει και να συνεχίσει μετά.

Οι γραμμές μπορούν να έχουν μόνο δύο ηλεκτρικές καταστάσεις. Αυτές είναι γνωστές ως **‘Float High’** και **‘Drive Low’**. Χρησιμοποιούνται **αντιστάσεις πρόσδεσης προς τα θετικά (pull-up)** και κάθε σήμα μπορεί να γίνει **‘0’** μόνο από κάποια μονάδα.



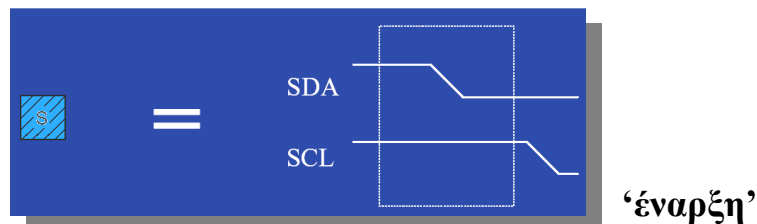
Οι **αντιστάσεις πρόσδεσης προς τα θετικά** καθορίζουν τη **μέγιστη ταχύτητα** του συστήματος. Όσο μικρότερη είναι η τιμή τους τόσο μεγαλύτερη είναι και η ταχύτητα του συστήματος.

Το πρωτόκολλο έχει τρεις διαφοροποιήσεις ανάλογα την μέγιστη ταχύτητα: η **κανονική (standard-mode)** με μέγιστη ταχύτητα τα **100Kbps**, η **γρήγορη (fast-mode)** με ταχύτητα μέχρι **400Kbps** και η **υψηλή με όριο ταχύτητας** τα **3.4Mbps**.

## Καταστάσεις που λαμβάνουν χώρα κατά την επικοινωνία

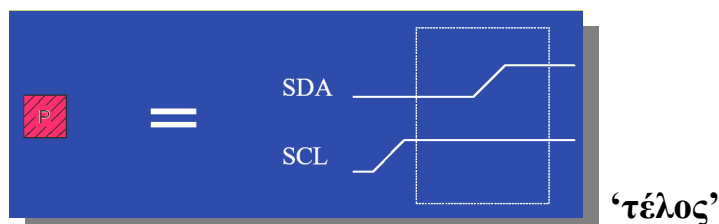
Για την πραγματοποίηση επικοινωνίας στο δίαυλο, μεταξύ του ‘αφέντη’ και του ‘σκλάβου’ τα ηλεκτρικά σήματα του **SDA** και **SCL** παίρνουν διάφορες καταστάσεις. Αυτές γίνονται αντιληπτές από τις μονάδες του συστήματος οι οποίες κι αντιδρούν κατάλληλα.

### ‘S’ ‘έναρξη’



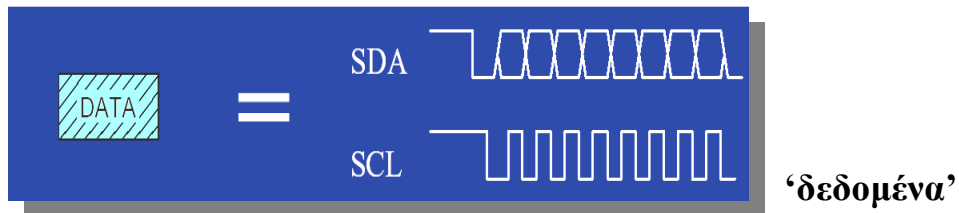
Η πρώτη κατάσταση είναι αυτή της ‘έναρξης’. Δηλώνει ότι κάποια μονάδα θέλει να κάνει μετάδοση πληροφορίας που σημαίνει ότι θέλει να είναι ο ‘αφέντης’ του διαύλου. Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται η ακολουθία των σημάτων. Αρχικά το **SDA** πέφτει από την υψηλή στάθμη που βρισκόταν σε χαμηλή στάθμη και μετά ακολουθεί και το **SCL**. Οι χρόνοι είναι συγκεκριμένοι και σημαντικοί.

### ‘P’ ‘τέλος’



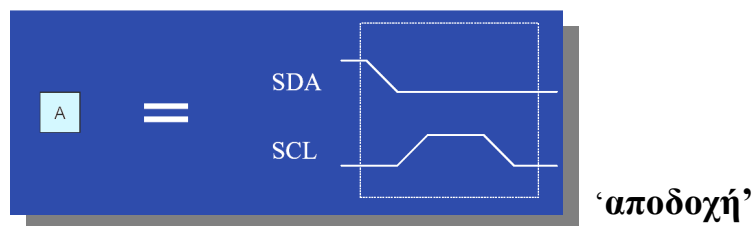
Η μονάδα που έκανε μετάδοση έχει τελειώσει οπότε δεν χρειάζεται άλλο το δίαυλο και τον ελευθερώνει. Ο δίαυλος βρίσκεται τώρα σε κατάσταση αδράνειας και μπορεί κάποια άλλη μονάδα να τον χρησιμοποιήσει. Πρώτα αφήνεται το **SCL** να επιστρέψει στην υψηλή στάθμη και έπειτα το ακολουθεί το **SDA**.

## ‘Data’ ‘δεδομένα’



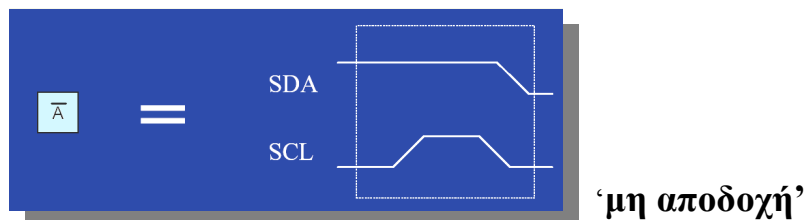
Τα δεδομένα στέλνονται από τη γραμμή **SDA** ενώ το **SCL** δημιουργεί παλμούς ρολογιού οι οποίοι συγχρονίζουν τη λήψη των δεδομένων στον δέκτη. Τα δεδομένα διαβάζονται κάθε φορά που το σήμα **SCL** μεταβαίνει από χαμηλή σε υψηλή στάθμη.

## ‘A’ ‘αποδοχή’ (acknowledge)



Μια μονάδα μπορεί να κάνει ‘αποδοχή’ σε μια μετάδοση οδηγώντας τη γραμμή **SDA** σε χαμηλή στάθμη στην διάρκεια του 9<sup>ου</sup> παλμού ρολογιού του **SCL**. Τα 8 πρώτα bits περιέχουν τη διεύθυνση του δέκτη με τον οποίο θέλουμε να επικοινωνήσουμε και το 9<sup>ο</sup> bit χρησιμοποιείται για την **αποδοχή** ή **μη-αποδοχή**. Εάν ο δέκτης είναι διαθέσιμος για επικοινωνία κάνει **αποδοχή**.

## ‘ $\bar{A}$ ’ ‘μη-αποδοχή’

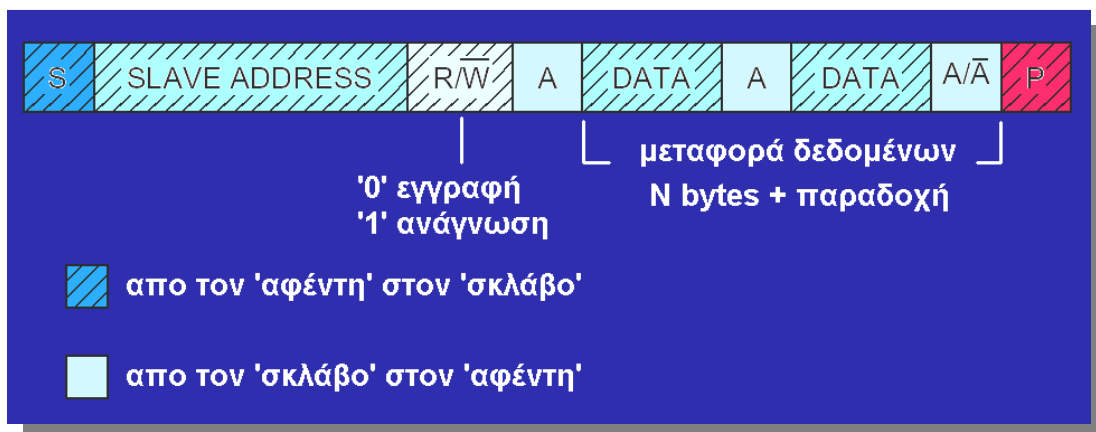


Το **SDA** παραμένει τώρα σε υψηλή κατάσταση, κάτι το οποίο αντιστοιχεί σε ‘μη-αποδοχή’. Όταν μια μονάδα δεν είναι έτοιμη να δεχτεί δεδομένα, κάνοντας ‘μη-αποδοχή’.

εξασφαλίζει λίγο χρόνο για να τελειώσει τις εκκρεμείς εργασίες της. Επίσης μπορεί να κάνει ‘μη-αποδοχή’ όταν κατά την διάρκεια της μετάδοσης συμβεί κάτι και θέλει να διακόψει.

## Μετάδοση πληροφορίας στο I<sup>2</sup>C

Με τον συνδυασμό όλων των παραπάνω, μπορούμε να επιτύχουμε μετάδοση σε ένα σύστημα που κάνει χρήση του πρωτοκόλλου I<sup>2</sup>C.



Ο ‘αφέντης’ κάνει ‘έναρξη’ και παίρνει στην κατοχή του τον έλεγχο του διαύλου. Έπειτα στέλνει τη διεύθυνση του ‘σκλάβου’ με τον οποίο θέλει να επικοινωνήσει. Ακολουθεί η αποστολή ενός bit το οποίο καθορίζει εάν ο ‘αφέντης’ θέλει να στείλει δεδομένα στον ‘σκλάβο’ ή να λάβει από αυτόν (ανάλογα εάν είναι ‘0’ ή ‘1’) το οποίο και διαβάζει ο ‘σκλάβος’ για να ενεργήσει κατάλληλα.

Ο ‘αφέντης’ περιμένει απάντηση από τον ‘σκλάβο’ για το πότε είναι έτοιμος για την έναρξη της επικοινωνίας. Όταν ο ‘σκλάβος’ στείλει ‘αποδοχή’, ο ‘αφέντης’ αρχίζει την αποστολή των δεδομένων. Στέλνει το πρώτο πακέτο και περιμένει ‘αποδοχή’ για την συνέχιση της αποστολή του επόμενου πακέτου.

Όταν ο ‘σκλάβος’ δεν θέλει άλλα δεδομένα, κάνει ‘μη αποδοχή’ και ο ‘αφέντης’ τερματίζει την επικοινωνία στέλνοντας ‘τέλος’ κι ελευθερώνει το δίαυλο.

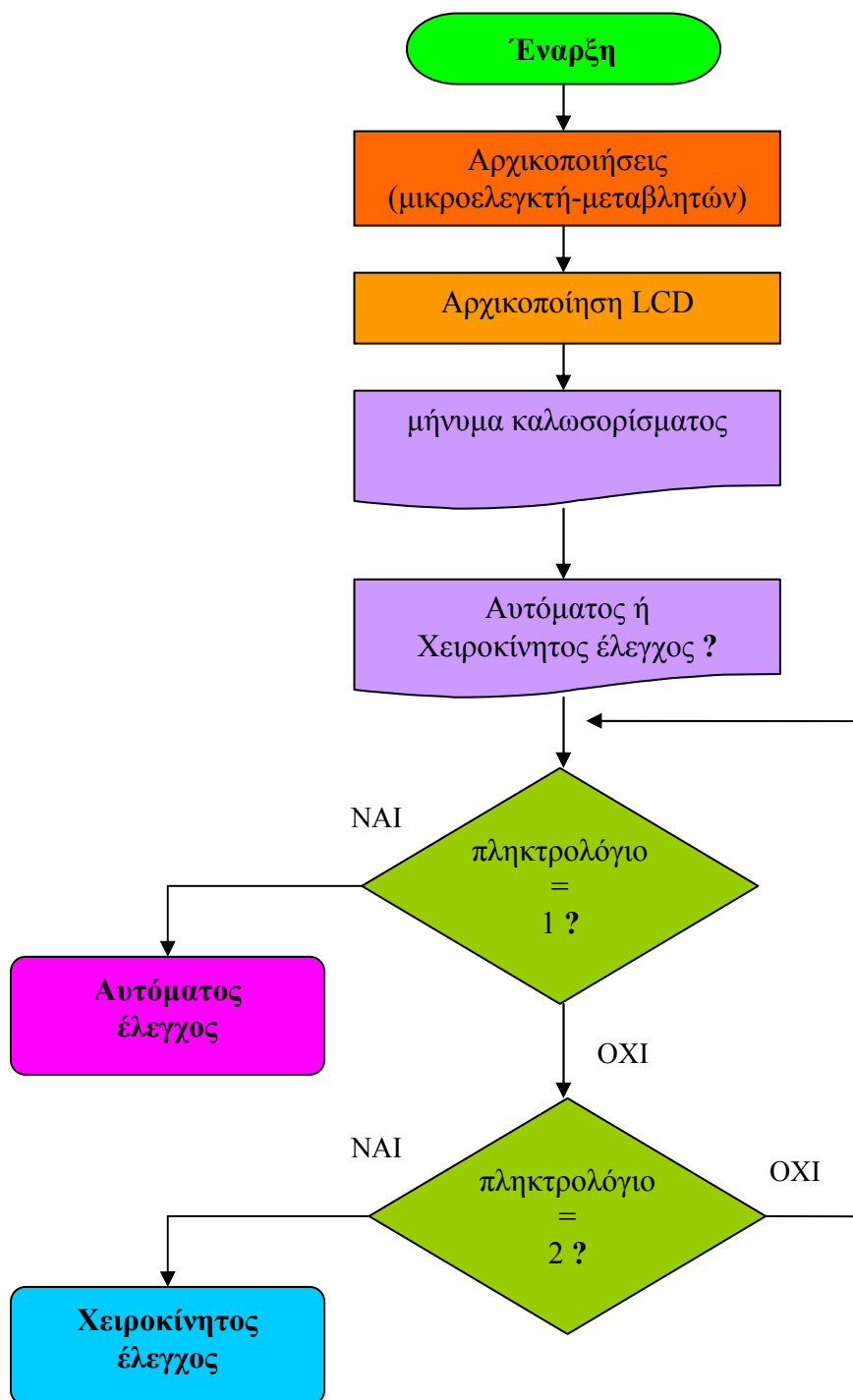
Στην περίπτωση που το bit R/W είναι ‘1’, ο ‘αφέντης’ είναι αυτός που περιμένει να λάβει δεδομένα από τον ‘σκλάβο’.

Ο ‘αφέντης’ είναι πάντως ο μοναδικός που μπορεί να ξεκινήσει και να τερματίσει την επικοινωνία στο δίαυλο.



## **Διαγράμματα ροής**

## Διάγραμμα ροής για τον μικροελεγκτή PIC16F877A της μονάδας συντονιστή



## Περιγραφή διαγράμματος ροής

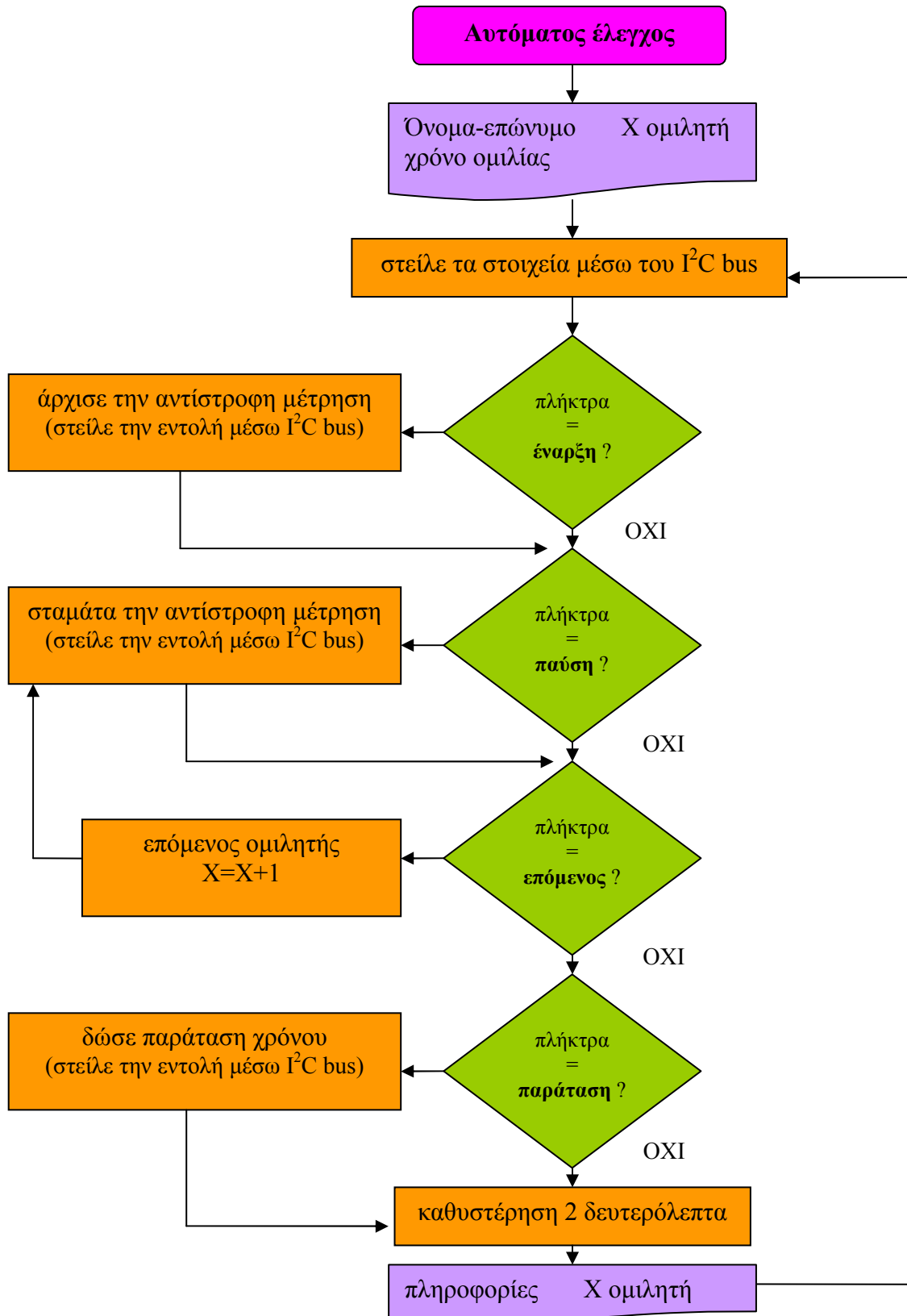
Τα διαγράμματα ροής που περιγράφουν το πρόγραμμα του μικροελεγκτή για την μονάδα του συντονιστή, είναι σχετικά απλοποιημένα. Δεν περιγράφουν με την μέγιστη λεπτομέρεια την κάθε διαδικασία. Κάποιες από αυτές περιγράφονται με ένα μπλοκ ενώ στην πραγματικότητα δεν είναι ακριβώς έτσι. Για να γίνει η πλήρης περιγραφή τους θα χρειάζονταν περισσότερα μπλοκ κάτι το οποίο όμως δεν είναι απαραίτητο για την κατανόηση λειτουργίας του προγράμματος.

Το πρόγραμμα ξεκινά με την αρχικοποίηση του μικροελεγκτή (ποιοι ακροδέκτες του θα είναι είσοδοι και ποιοι έξοδοι, χρονισμός του).

Στη συνέχεια αρχικοποιείται η οθόνη υγρών κρυστάλλων για να μπορεί να επικοινωνήσει μαζί της ο μικροελεγκτής. Ορίζουμε με τι τρόπο θα γίνεται η αποστολή δεδομένων προς και από αυτή, καθώς και με τι τρόπο θα εμφανίζονται οι χαρακτήρες.

Ακολουθούν κάποια μηνύματα καλωσορίσματος στη οθόνη και μετά το μήνυμα «**Αυτόματος ή Χειροκίνητος έλεγχος?**». Το πρόγραμμα περιμένει εδώ μέχρι να πατηθεί κάποιο κουμπί από το πληκτρολόγιο. Πατώντας το **1** θα προχωρήσουμε προς τον **Αυτόματο Έλεγχο** του συστήματος ενώ με το **2** προς τον **Χειροκίνητο Έλεγχο**.

## Διάγραμμα ροής Αυτόματος Έλεγχος



## Περιγραφή διαγράμματος ροής Αυτόματος Έλεγχος

Το σύστημα έχει επιλεγεί να ‘τρέξει’ στον **Αυτόματο Έλεγχο**. Διαβάζονται από την μνήμη του μικροελεγκτή τα στοιχεία του πρώτου ομιλητή (όνομα, επώνυμο και χρόνος ομιλίας). Το όνομα και το επώνυμο εμφανίζονται στην οθόνη υγρών κρυστάλλων απευθείας, ενώ ο χρόνος ομιλίας αποστέλλεται μέσω του I<sup>2</sup>C bus στον μικροελεγκτή που ελέγχει τα displays, για την εμφάνιση του εκεί.

Ο έλεγχος γίνεται με την βοήθεια των πλήκτρων και το σύστημα περιμένει να πατηθεί κάποιο από αυτά για να ενεργήσει κατάλληλα. Με το πάτημα του πλήκτρου **Έναρξη** δίδεται η εντολή να αρχίσει η ομιλία ενεργοποιώντας την αντίστροφη μέτρηση και το μικρόφωνο.

Η κάθε εντολή μέσω του διαύλου I<sup>2</sup>C στέλνεται στον μικροελεγκτή PIC16F819 της μονάδας του συντονιστή και της μονάδας του ομιλητή.

Όταν η ομιλία βρίσκεται σε εξέλιξη, με το πλήκτρο **Παύση**, σταματάμε την αντίστροφη μέτρηση και απενεργοποιούμε το μικρόφωνο. Για να ξεκινήσει πάλι η ομιλία αρκεί το πάτημα του κουμπιού **Έναρξη**.

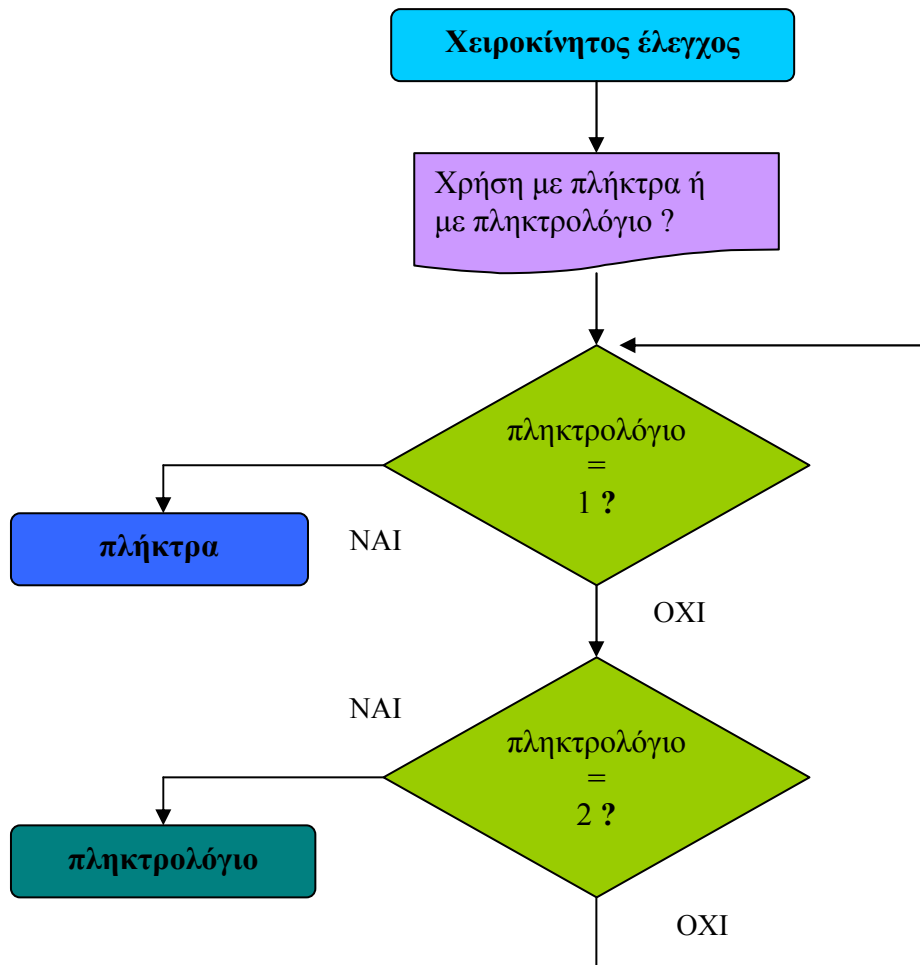
Με το κουμπί **Επόμενος**, αυξάνει ο αριθμός του ομιλητή κατά ένα, η αντίστροφη μέτρηση ξεκινάει από την αρχή κι εμφανίζονται τα στοιχεία του ομιλητή και ο υπολειπόμενος χρόνος του.

Το κουμπί **Παράταση** δίνει στον ομιλητή επιπλέον χρόνο ομιλίας, ο οποίος στέλνεται μέσω του διαύλου I<sup>2</sup>C στους μικροελεγκτές.

Ακολουθεί μια καθυστέρηση δύο δευτερολέπτων και εμφανίζονται οι σημειώσεις για τον τρέχοντα ομιλητή.

Την επόμενη φορά που του πρόγραμμα θα φτάσει σ’ αυτό το σημείο θα εμφανιστούν πάλι τα στοιχεία του ομιλητή και όχι οι σημειώσεις. Θα έχουμε δηλαδή μία εναλλαγή κάθε δυο δευτερόλεπτα ανάμεσα στις σημειώσεις και τα στοιχεία του τρέχοντος ομιλητή.

## Διάγραμμα ροής Χειροκίνητος Έλεγχος



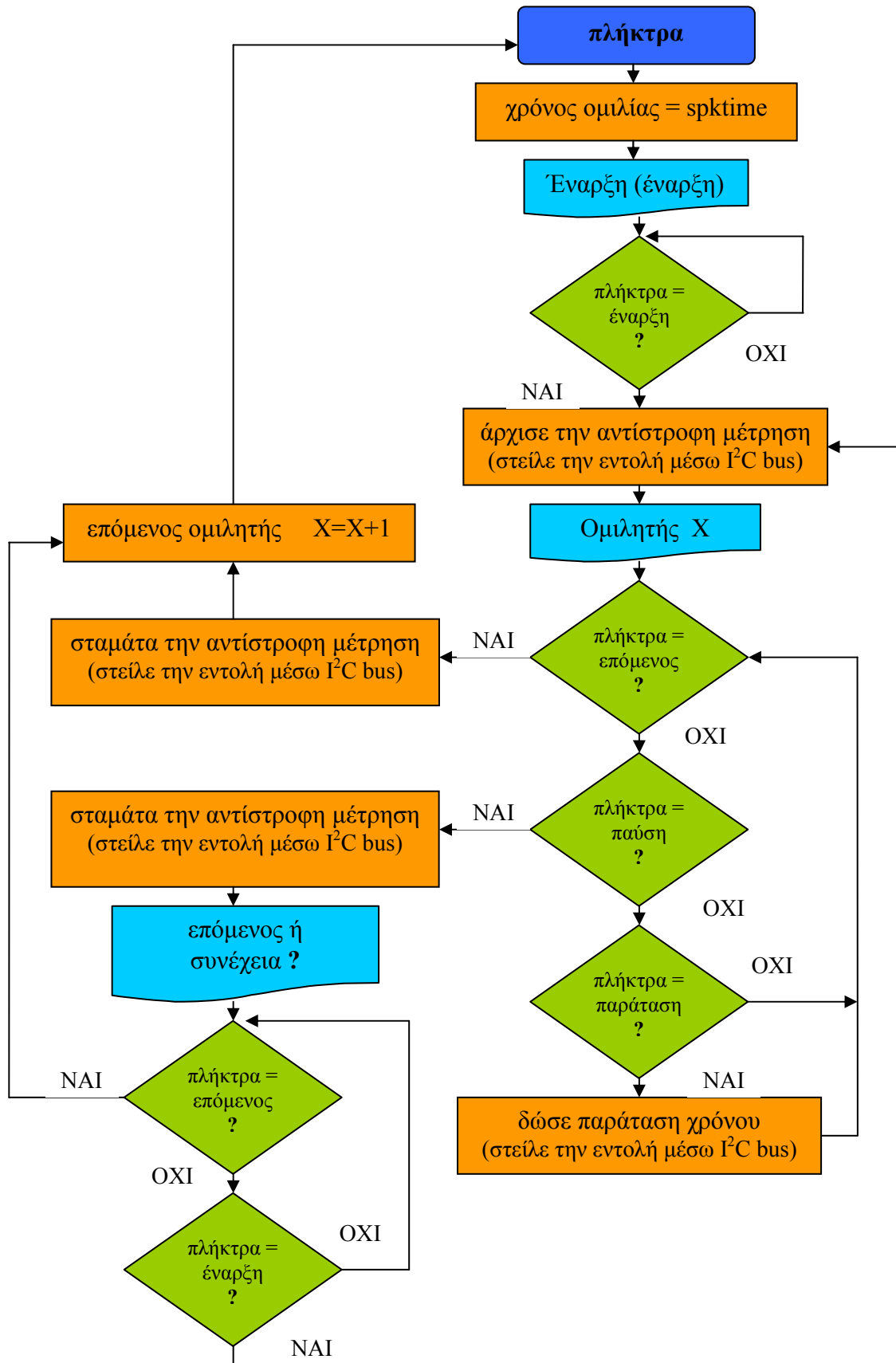
## Περιγραφή διαγράμματος ροής Χειροκίνητος Έλεγχος

Εμφανίζεται στην οθόνη υγρών κρυστάλλων το μήνυμα, «Χρήση με πλήκτρα ή πληκτρολόγιο?» και το πρόγραμμα ελέγχει εάν πατήθηκε κάποιο κουμπί από το πληκτρολόγιο.

Με το κουμπί 1 επιλέγεται ο έλεγχος του συστήματος με τα πλήκτρα συντόμευσης ενώ με το κουμπί 2 επιλέγεται ο έλεγχος του συστήματος με το αριθμητικό πληκτρολόγιο. Σε διαφορετική περίπτωση το πρόγραμμα πηγαίνει ξανά στη αρχή του ελέγχου πληκτρολογίου.

Στην πρώτη περίπτωση το πρόγραμμα πηγαίνει στη ρουτίνα «πλήκτρα» ενώ στην δεύτερη στην ρουτίνα «πληκτρολόγιο».

### Διάγραμμα ροής Χειροκίνητος Έλεγχος με Πλήκτρα Συντόμευσης



## Περιγραφή διαγράμματος ροής Χειροκίνητος Έλεγχος με Πλήκτρα Συντόμευσης

Διαβάζεται ο προεπιλεγμένος χρόνος ομιλίας, (*spktime*) που έχει αποθηκευτεί στην μνήμη του μικροελεγκτή και στέλνεται μέσω του διαύλου I<sup>2</sup>C προκειμένου να εμφανιστεί στα ψηφία.

Ακολουθεί η εμφάνιση του μηνύματος «**Έναρξη (έναρξη)**» και το πρόγραμμα περιμένει μέχρι να πατηθεί το κουμπί **Έναρξη**. Τη στιγμή που θα πατηθεί το κουμπί αυτό στέλνεται η εντολή μέσω του διαύλου I<sup>2</sup>C για την έναρξη της αντίστροφης μέτρησης και εμφανίζεται στην οθόνη υγρών κρυστάλλων το μήνυμα «**Ομιλητής X**», όπου το **X** είναι ο **αύξων αριθμός** του ομιλητή, από την αρχή της συνεδρίασης.

Ακολουθεί ένας συνεχόμενος έλεγχος για τα κουμπιά **Επόμενος**, **Παύση**, **Παράταση Χρόνου** και το πρόγραμμα μένει εκεί μέχρι κάποιο από αυτά να πατηθεί.

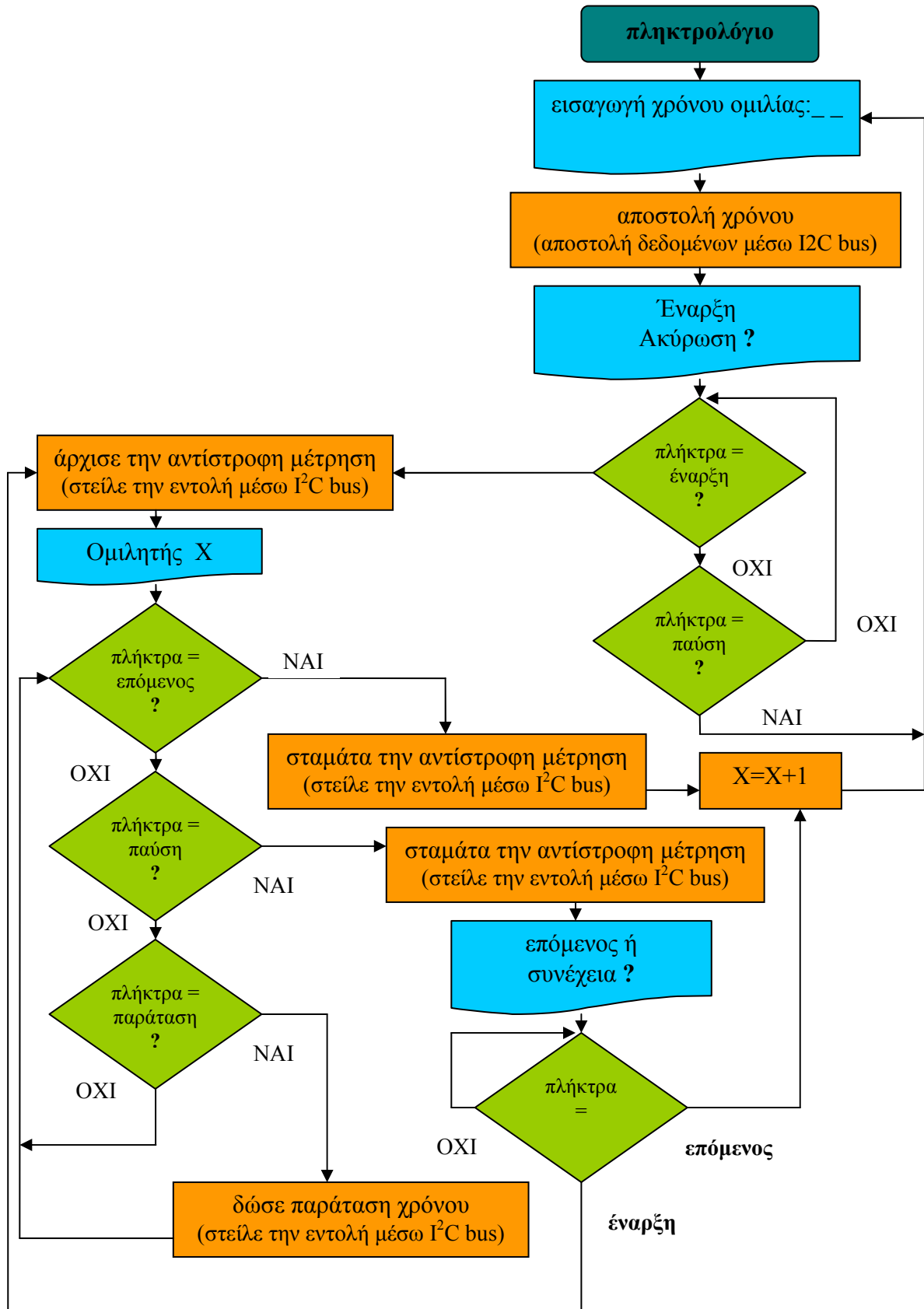
Αν πατηθεί το πλήκτρο **Επόμενος**, στέλνεται η εντολή μέσω του διαύλου I<sup>2</sup>C, να σταματήσει η αντίστροφη μέτρηση, κατόπιν αυξάνει κατά ένα το **X** και το πρόγραμμα επιστρέφει στην αρχή της διαδικασίας πλήκτρα.

Αν πατηθεί το πλήκτρο **Παύση**, στέλνεται η εντολή μέσω του διαύλου I<sup>2</sup>C να σταματήσει η αντίστροφη μέτρηση. Κατόπιν εμφανίζεται το μήνυμα «**Επόμενος ή συνέχεια**» και στη συνέχεια γίνεται συνεχώς έλεγχος για το εάν πατήθηκε κάποιο από τα πλήκτρα **Επόμενος** ή **Έναρξη**. Με το πάτημα του πλήκτρου **Επόμενος** αυξάνει το **X** και το πρόγραμμα επιστρέφει στην αρχή της διαδικασίας πλήκτρα. Αν πατηθεί το πλήκτρο **Έναρξη** το πρόγραμμα πηγαίνει στο σημείο που στέλνεται η εντολή για την έναρξη της αντίστροφης μέτρησης.

Αν τέλος πατηθεί το πλήκτρο **Παράταση Χρόνου**, στέλνεται η εντολή μέσω του διαύλου I<sup>2</sup>C για να δοθεί παράταση χρόνου. Τα ψηφία, τόσο αυτά στην μονάδα του συντονιστή όσο και στην μονάδα του ομιλητή, ενημερώνονται.



### Διάγραμμα ροής Χειροκίνητος Έλεγχος με Αριθμητικό Πληκτρολόγιο



## Περιγραφή διαγράμματος ροής Χειροκίνητος Έλεγχος με Αριθμητικό Πληκτρολόγιο

Εμφανίζεται το μήνυμα «**Εισαγωγή χρόνου ομιλίας: \_ \_**», και το πρόγραμμα περιμένει μέχρι να πατηθούν δυο πλήκτρα από το πληκτρολόγιο τα οποία θα αντιστοιχούν στον χρόνο ομιλίας που θέλουμε να δηλώσουμε.

Μόλις πατηθεί και το δεύτερο πλήκτρο στέλνεται ο συγκεκριμένος χρόνος στα ενδεικτικά ψηφία και εμφανίζεται ένα δεύτερο μήνυμα «**Έναρξη – Ακύρωση?**».

Κατόπιν γίνεται έλεγχος για το πότε θα πατηθούν τα πλήκτρα **Έναρξη** ή **Παύση**. Με το πάτημα του πλήκτρου **Παύση** ακυρώνεται ο χρόνος στο σύστημα και μας δίνεται η δυνατότητα να κάνουμε ξανά εισαγωγή νέου χρόνου, επιστρέφοντας τον έλεγχο στην αρχή της ρουτίνας πληκτρολόγιο.

Με το πάτημα του κουμπιού **Έναρξη**, στέλνεται η εντολή να αρχίσει η αντίστροφη μέτρηση και εμφανίζεται στην οθόνη το μήνυμα «**Ομιλητής X**».

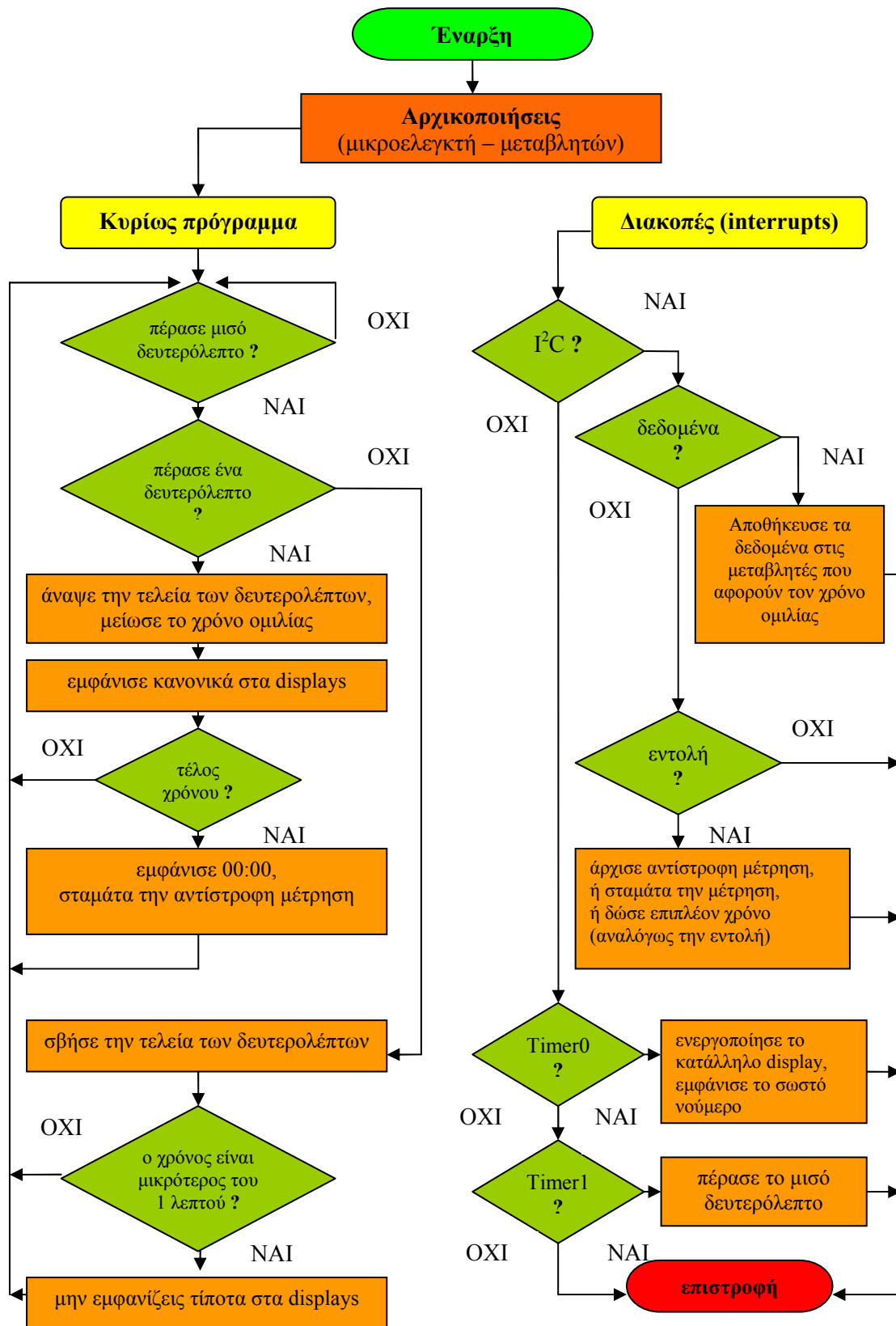
Τριπλός έλεγχος για το εάν πατηθεί κάποιο από τα κουμπιά **Επόμενος**, **Παύση** ή **Παράταση Χρόνου**:

Αν πατηθεί το πλήκτρο **Επόμενος**, σταματά η αντίστροφη μέτρηση, αυξάνει το **X** κατά ένα και το πρόγραμμα επιστρέφει στην αρχή της ρουτίνας πληκτρολόγιο.

Αν πατηθεί το πλήκτρο **Παύση**, σταματά η αντίστροφη μέτρηση και εμφανίζεται το μήνυμα «**Επόμενος ή συνέχεια?**» στην οθόνη. Στη συνέχεια γίνεται έλεγχος για τα πλήκτρα **Επόμενος** και **Έναρξη**. Με το πάτημα του κουμπιού **Επόμενος** αυξάνει το **X** κατά ένα και επιστρέφει το πρόγραμμα στην αρχή της ρουτίνας πληκτρολόγιο, ενώ με το πλήκτρο **Έναρξη**, στέλνεται η εντολή να αρχίσει η αντίστροφη μέτρηση και εμφανίζεται το μήνυμα «**Ομιλητής X**».

Αν τέλος πατηθεί το πλήκτρο **Παράταση Χρόνου**, στέλνεται η εντολή να δοθεί παράταση χρόνου και συνεχίζει το πρόγραμμα τον έλεγχο για το πότε θα πατηθεί κάποιο πλήκτρο.

### Για τον μικροελεγκτή PIC16F819 της μονάδας συντονιστή



## Περιγραφή διαγράμματος ροής της μονάδας συντονιστή

Αρχικά γίνονται οι απαραίτητες **αρχικοποιήσεις**. Σχετικά με τον μικροελεγκτή, ρυθμίζονται ποιες πόρτες και συγκεκριμένα ποιοι ακροδέκτες του θα είναι είσοδοι και ποιοι έξοδοι, καθώς και το πώς θα χρονιστεί και ποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του θα χρησιμοποιηθούν.

Καθορίζουμε ότι θα χρονιστεί από το εσωτερικό κύκλωμα **RC** στην συχνότητα των **4MHz**.

Ενεργοποιούμε τις **διακοπές** και ορίζουμε ότι η εσωτερική διεύθυνση του μικροελεγκτή για να αναγνωρίζεται από τον δίαυλο I<sup>2</sup>C είναι το **F0**.

Αρχικοποιούμε δύο **μετρητές (timers)** που θα χρησιμοποιηθούν για την εμφάνιση των αριθμών στα ενδεικτικά ψηφία καθώς και για την μέτρηση του πραγματικού χρόνου κατά την αντίστροφη μέτρηση. Ο πρώτος μετρητής (timer0) είναι των 8 bit ενώ ο δεύτερος (timer1) των 16 bit. Οι μετρητές θα πάρουν σήμα μέσω υποβιβαστών (**prescalers**), διαφορετικών για τον καθένα. Αυτό σημαίνει ότι δεν θα αυξάνουν ανά ένα παλμό ρολογιού αλλά ανά περισσότερους, ώστε να μπορούμε να έχουμε διακοπή από τους μετρητές σε ‘μεγάλα’ χρονικά διαστήματα. Έτσι ο **μετρητής 1** μπορεί να μας δώσει διακοπή ανά 500ms, ενώ σε διαφορετική περίπτωση θα είχε μέγιστη μέτρηση την 65536 και θα μας έδινε διακοπή ανά 65,536ms.

Τέλος ορίζουμε ποιες μεταβλητές θα χρησιμοποιηθούν κατά την εκτέλεση του προγράμματος και τους αποδίδουμε αρχικές τιμές. Οι μεταβλητές είναι ονόματα στο πρόγραμμα που αφορούν κάποιους καταχωρητές οι οποίοι υπάρχουν γι’ αυτό το σκοπό.

## Κυρίως πρόγραμμα

Το πρόγραμμα αρχίζει ελέγχοντας το εάν πέρασε μισό δευτερόλεπτο. Αυτό γίνεται ελέγχοντας ένα **bit** σε έναν καταχωρητή που χρησιμοποιείτε για σημαία (**flag**). Εάν δεν έχει περάσει το μισό δευτερόλεπτο, το πρόγραμμα επιστρέφει ξανά πίσω στον έλεγχο του χρόνου. Αυτό επαναλαμβάνεται όση ώρα η σημαία του μισού δευτερολέπτου μένει σε κατάσταση 0.

Μόλις η σημαία του μισού δευτερολέπτου γίνει 1, το πρόγραμμα προχωράει στην επόμενη εντολή. Στον επόμενο έλεγχο, ελέγχεται εάν έχει περάσει ένα ολόκληρο δευτερόλεπτο.

Έστω ότι ακόμη δεν έχει περάσει το ένα δευτερόλεπτο. Τότε σβήνει η τελεία ανάμεσα στα ψηφία (για να έχουμε την αίσθηση της κύλισης του χρόνου) και εάν ο υπολειπόμενος χρόνος ομιλίας είναι μικρότερος του ενός λεπτού σβήνουν μαζί και τα ψηφία. Αυτό γίνεται για να έχουμε οπτική ειδοποίηση προς τον ομιλητή ότι ο χρόνος του φτάνει στο τέλος. Κατόπιν το πρόγραμμα επιστρέφει στην αρχή.

Εάν περάσει το ένα δευτερόλεπτο, η τελεία των δευτερολέπτων ανάβει, ο χρόνος μειώνεται κατά ένα δευτερόλεπτο και εμφανίζεται στα ψηφία. Εάν ο χρόνος ομιλίας έχει

φτάσει στο τέλος του, δηλαδή έχει μηδενιστεί, εμφανίζεται η ένδειξη **00:00** και σταματά η αντίστροφη μέτρηση. Όταν συμβούν όλα αυτά το πρόγραμμα επιστρέφει ξανά στην αρχή.

## Διακοπές (interrupts)

Όταν συμβεί κάποια διακοπή, παγώνει η ροή του κυρίως προγράμματος και εκτελείται η ρουτίνα εξυπηρέτησης διακοπής. Μετά την ολοκλήρωσή της επιστρέφεται ο έλεγχος στην κανονική ροή του κύριου προγράμματος.

Γίνεται ένας τριπλός έλεγχος, για το εάν πρόκειται για διακοπή από τον δίαυλο **I<sup>2</sup>C**, από τον **μετρητή 0** ή από τον **μετρητή 1**. Αυτό σημαίνει, στην πρώτη περίπτωση ότι ο ‘αφέντης’ του διαύλου **I<sup>2</sup>C** ο οποίος είναι ο PIC16F877A και βρίσκεται στη μονάδα του συντονιστή, έχει στείλει πληροφορίες στον μικροελεγκτή μας. Οι μετρητές προκαλούν διακοπή όταν υπερχειλίσουν, γνωρίζοντάς μας έτσι πόσος χρόνος έχει περάσει από την στιγμή της ενεργοποίησής τους.

**I<sup>2</sup>C:** Οι πληροφορίες που μπορεί να λάβει ο μικροελεγκτής από το δίαυλο **I<sup>2</sup>C**, χωρίζονται σε δυο κατηγορίες, τις **εντολές** και τα **δεδομένα**.

Με την λήψη της λέξης **00**, ο μικροελεγκτής καταλαβαίνει ότι θα ακολουθήσουν άλλες τέσσερις λέξεις δεδομένων, οι οποίες σχετίζονται με τον χρόνο που θα εμφανίζεται στα ψηφία. Αντιστοιχεί μία λέξη για κάθε ψηφίο. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε τέσσερις καταχωρητές, από τους οποίους τα αντλούμε για να οδηγήσουμε τα ενδεικτικά ψηφία.

Όταν λάβει την λέξη **FF** ξέρει ότι πρόκειται για **εντολή**, δηλαδή κάποια ενέργεια που θα πρέπει να εκτελέσει. Οι ενέργειες αυτές είναι: **άρχισε την αντίστροφη μέτρηση, σταμάτα την αντίστροφη μέτρηση και δώσε παράταση χρόνου**. Η τελευταία λέξη περιλαμβάνει και τον επιπλέον χρόνο κωδικοποιημένο μαζί με την εντολή.

**timer0:** Για να έχουμε μικρότερη συνολική κατανάλωση ισχύος από τα ενδεικτικά ψηφία, αλλά και για απλοποίηση του ηλεκτρονικού κυκλώματος, δεν τα ανάβουμε όλα μαζί ταυτόχρονα μα **ένα – ένα** με την σειρά. Ο χρόνος που παραμένουν σβηστά είναι πολύ μικρός και το μάτι δεν το αντιλαμβάνεται. Αντίθετα αισθάνεται ότι και τα τέσσερα displays είναι αναμμένα ταυτόχρονα. Ο χρόνος που θα παραμένει αναμμένο το κάθε ενδεικτικό ψηφίο καθορίζεται από τον **μετρητή 0**, ο οποίος μας δίνει διακοπή κάθε περίπου **4ms**.

**timer1:** Ο **μετρητής 1** είναι αυτός που μετρά τον **πραγματικό χρόνο** που έχει περάσει. Είναι ρυθμισμένος να μας δίνει διακοπή κάθε **500ms**, και το μόνο που κάνει είναι να ενεργοποιεί μια σημαία, για το εάν πέρασε το **μισό δευτερόλεπτο**.

Ένα ολόκληρο δευτερόλεπτο θα έχει περάσει μετά από δυο διακοπές του μισού δευτερολέπτου. Πάλι ενεργοποιείται μια σημαία που μας το δείχνει.

# Παράρτημα

## Αναφορές

- **Βιβλία**

- “Προγραμματίζοντας τον μικροελεγκτή PIC”, *Myke Predko, εκδόσεις Τζιόλα*
- “Πλήρες Εγχειρίδιο της Visual Basic 6”, *E. Petroutsos, εκδόσεις Μ. Γκιούρδας*
- “Ηλεκτρονικά με τη Visual Basic, πειράματα με το PC”, *B. Kainka, Ελέκτορ ΕΠΕ*

- **I<sup>2</sup>C bus**

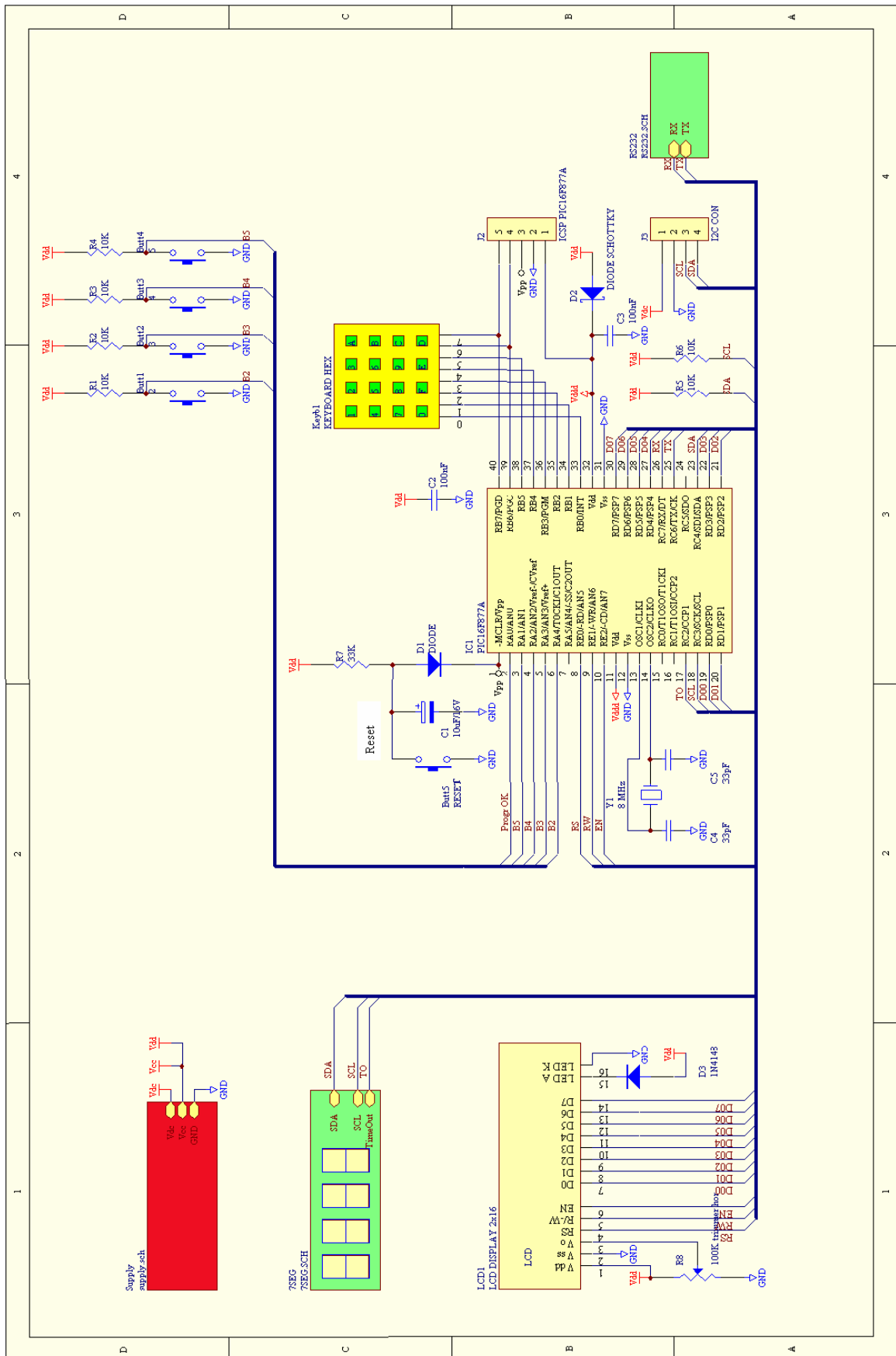
- The I<sup>2</sup>C-bus specification, version 2.1
- I<sup>2</sup>C Master Mode-Overview and use of the PICmicro MSSP I<sup>2</sup>C Interface with a 24xx01x EEPROM, v.0.40
- AN735 – Using the PICmicro MSSP Module for Master I<sup>2</sup>C communications
- AN734 – Using the PICmicro SSP for Slave I<sup>2</sup>C communications

- **Φύλλα δεδομένων**

- PIC6F819 - *microcontroller*
- PIC16F877A - *microcontroller*
- DS275 – *Line powered RS-232 transceiver chip*
- MAX232 – *Dual EIA-232 driver/ receiver*
- LM7805, LM78L05 – *voltage regulators*
- SN78468 – *transistor array*
- CD4055 – *BCD to 7 segments decoder, driver*
- SN74157 - *multiplexer*
- FM-RTFQ2 – *RF transmitter module*
- FM-RRFQ2 – *RF receiver module*

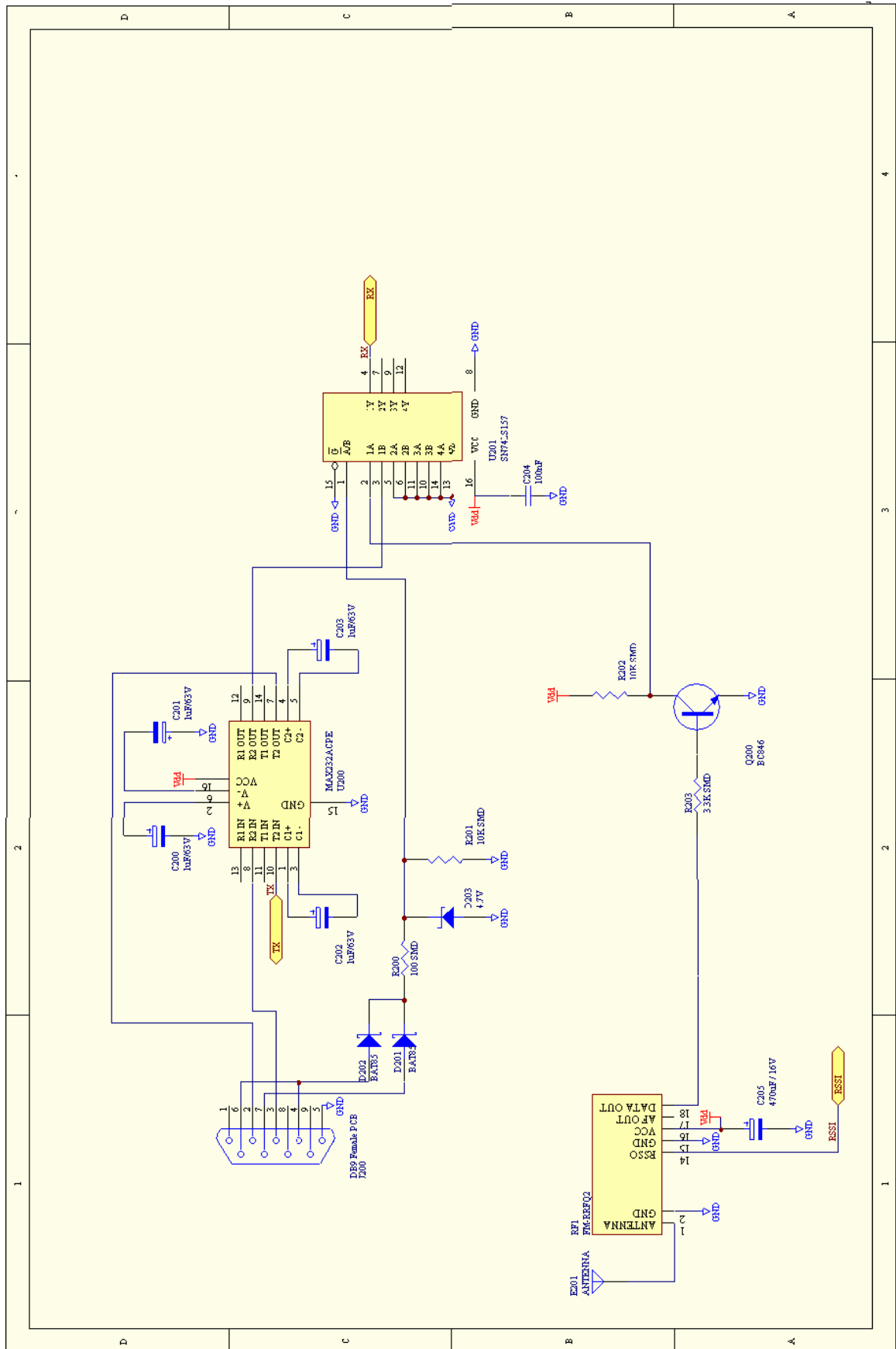
# Κυκλωματικά διαγράμματα

### Κυκλωματικό διάγραμμα μονάδας συντονιστή

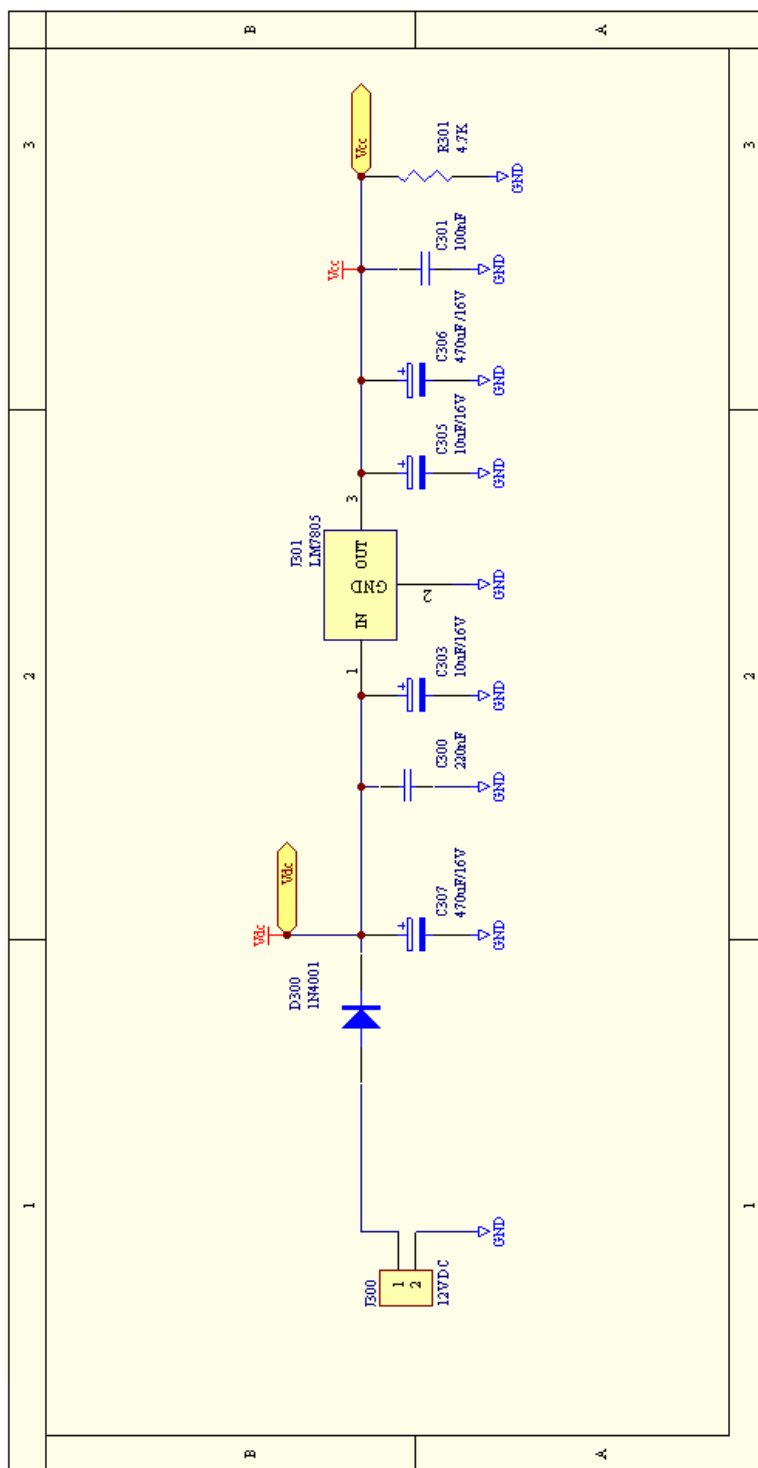




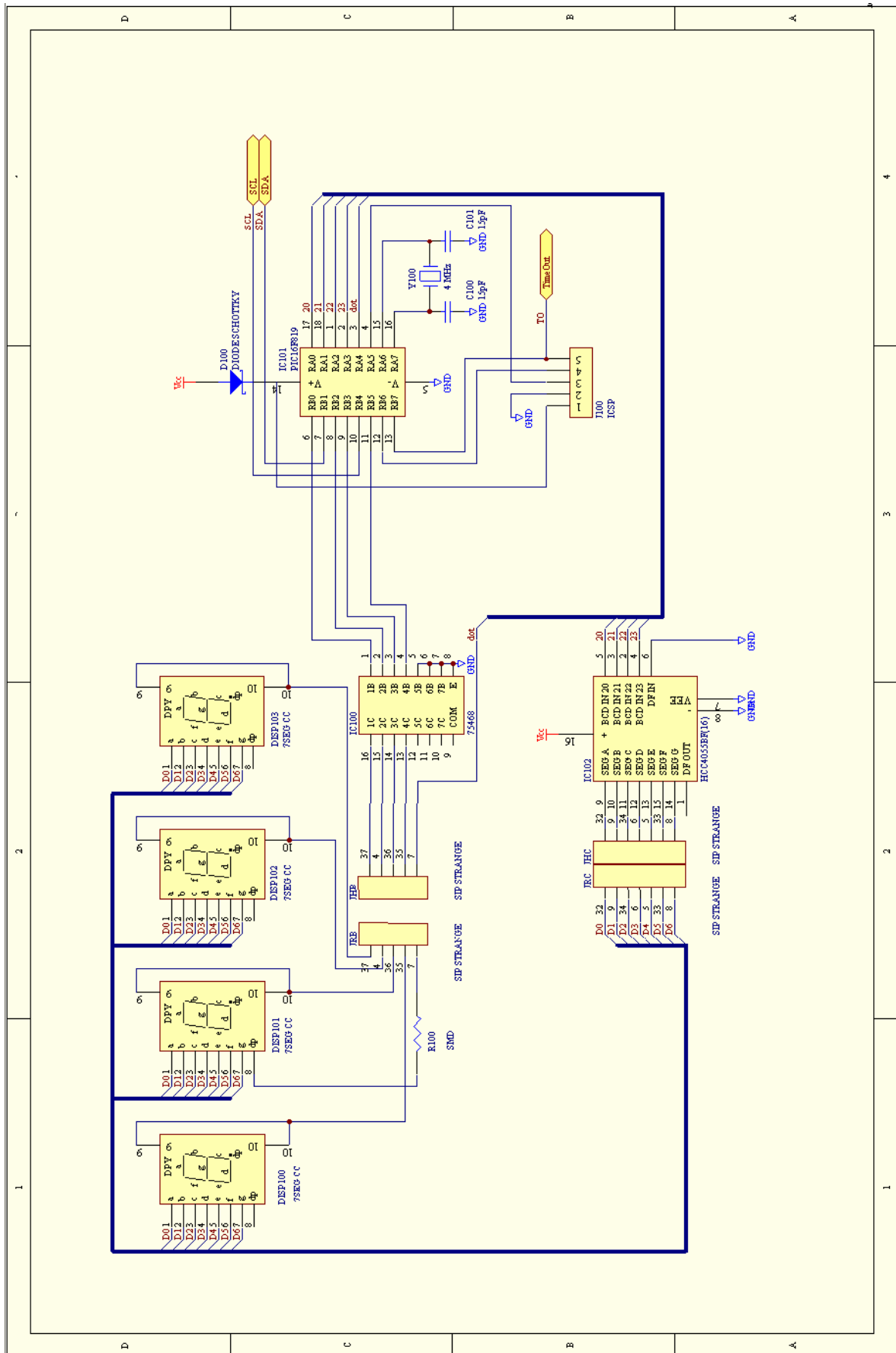
### Κυκλωματικό διάγραμμα υπομονάδας RS232 & RF Module



### Κυκλωματικό διάγραμμα υπομονάδας τροφοδοτικού ισχύος (Power Supply)

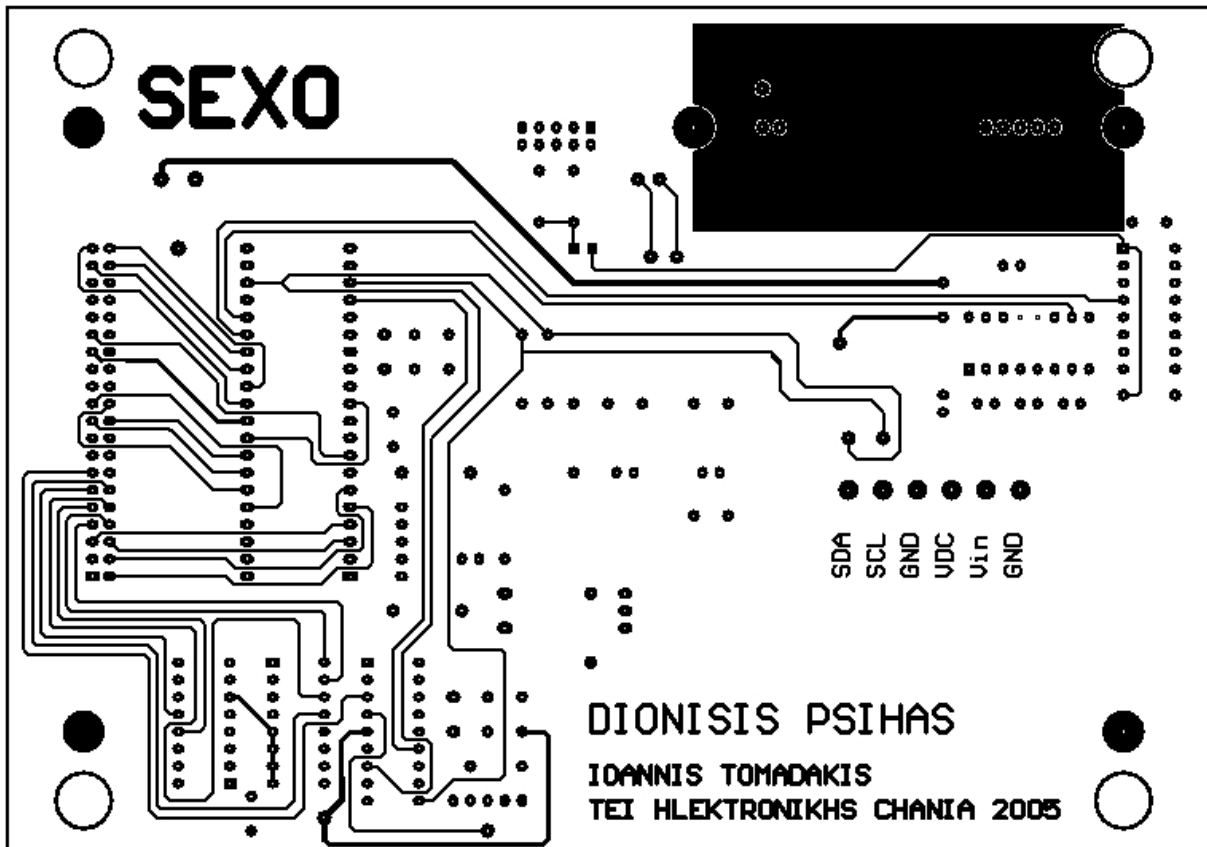
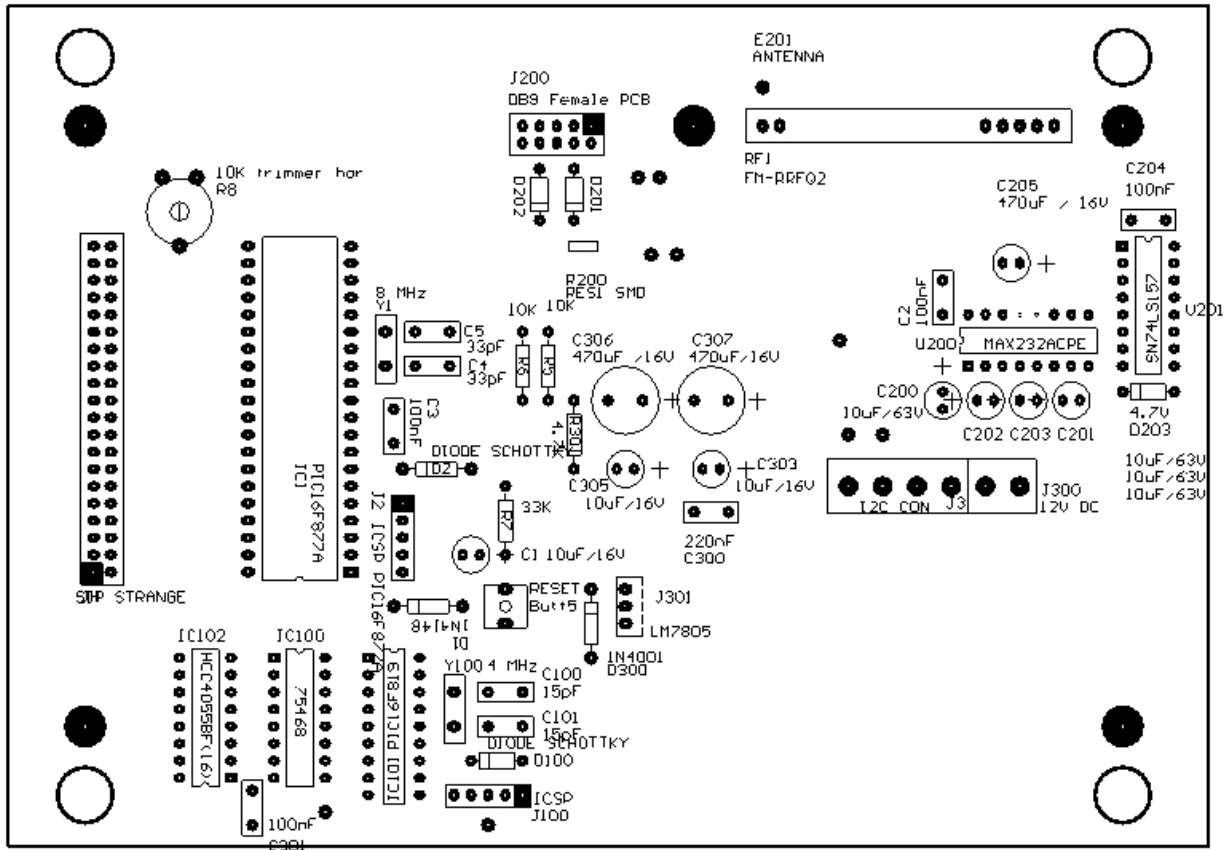


### Κυκλωματικό διάγραμμα μονάδας ομιλητή

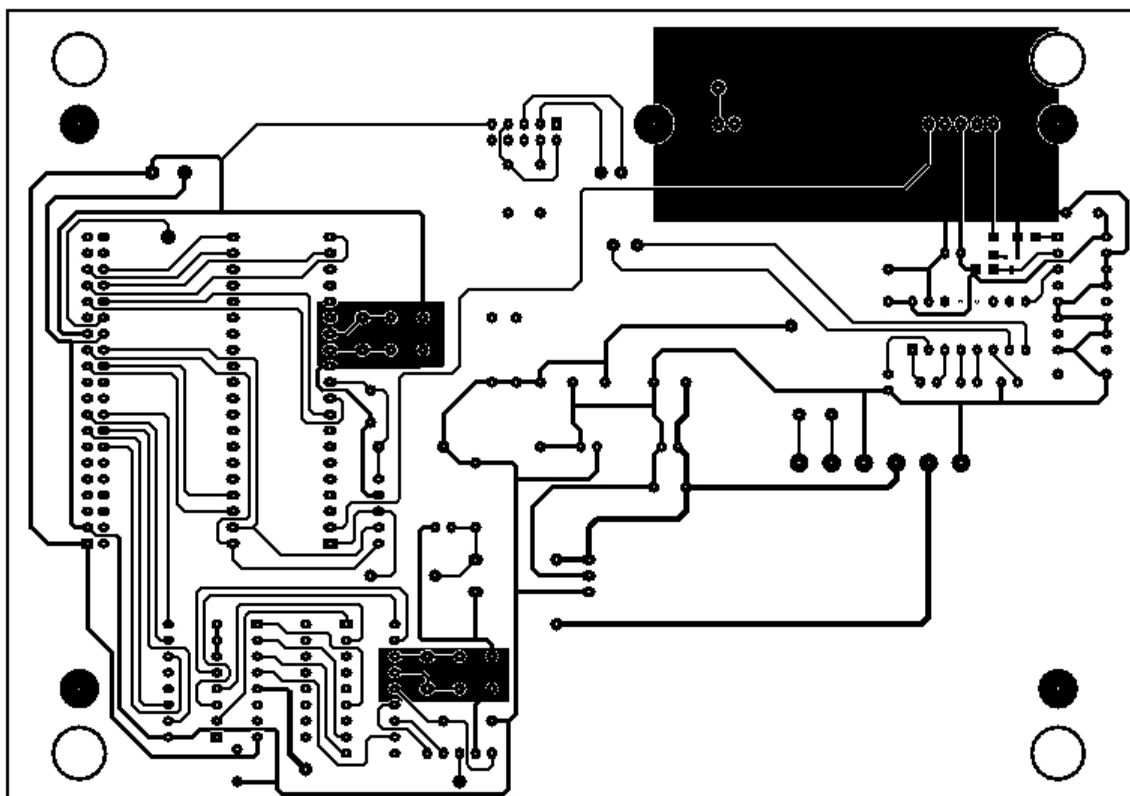


# Τυπωμένα κυκλώματα

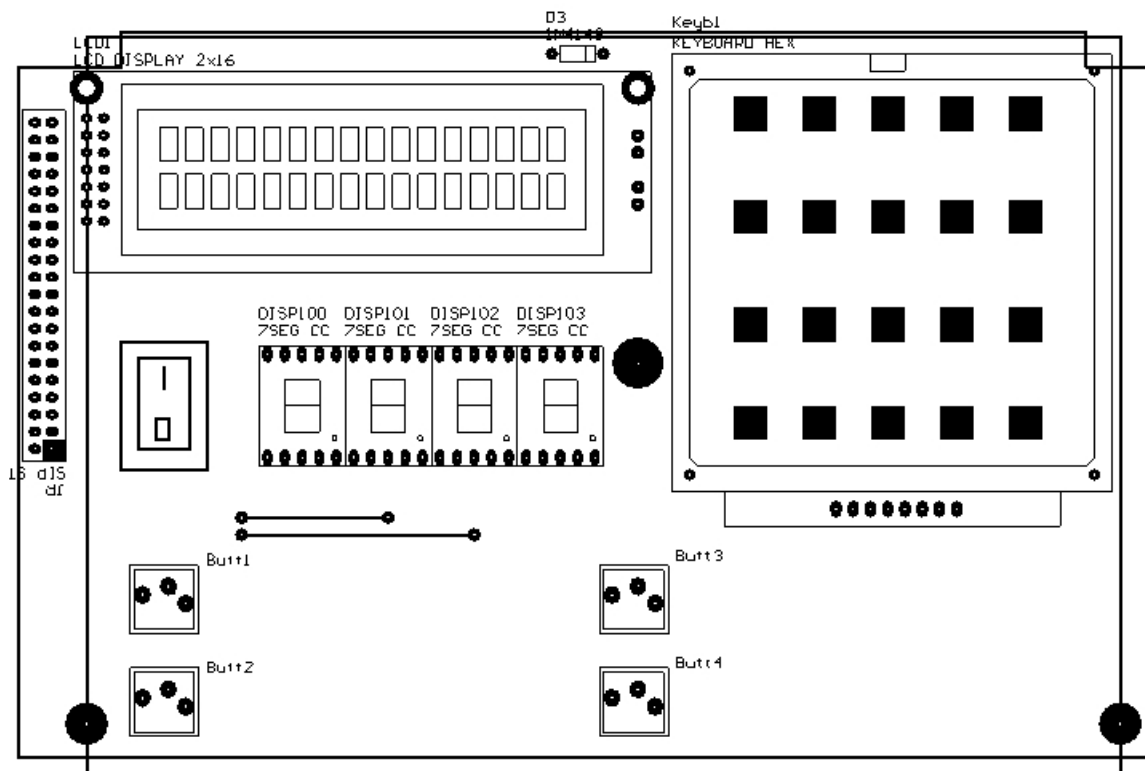
Τυπωμένο κύκλωμα μονάδας συντονιστή (πλακέτα 1 – επάνω όψη)



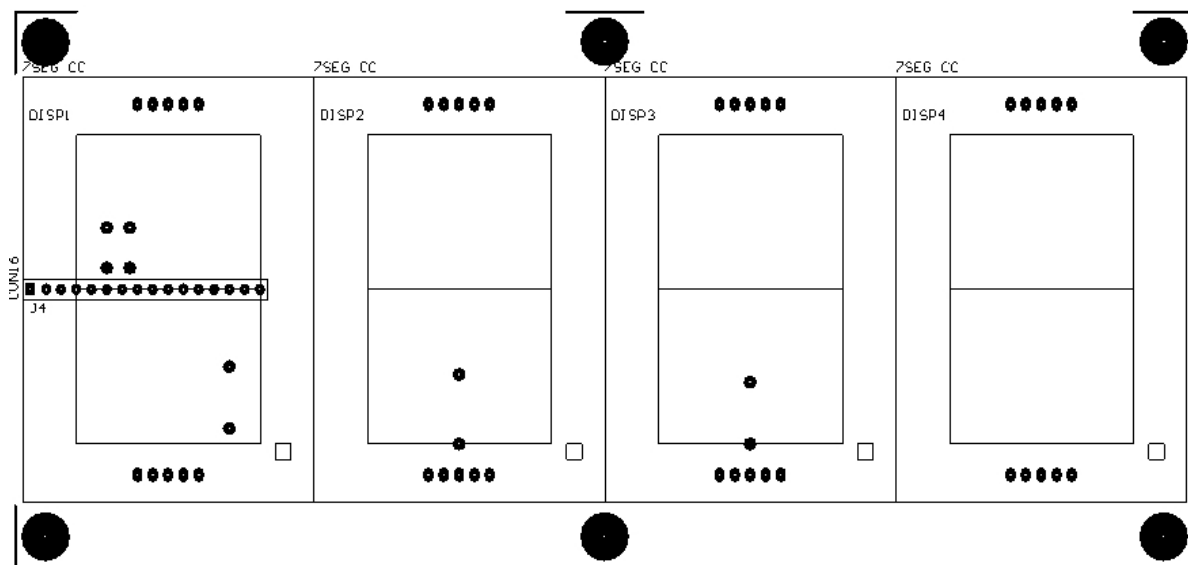
**Τυπωμένο κύκλωμα μονάδας συντονιστή (πλακέτα 1 – κάτω όψη)**



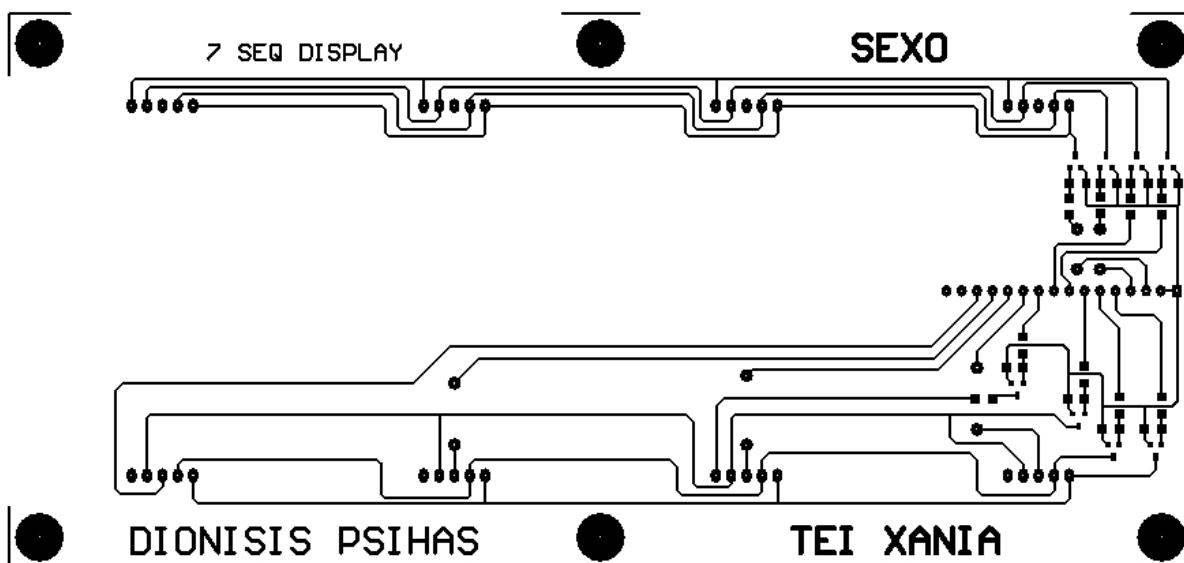
**Τυπωμένο κύκλωμα μονάδας συντονιστή (πλακέτα 2 – επάνω όψη)**



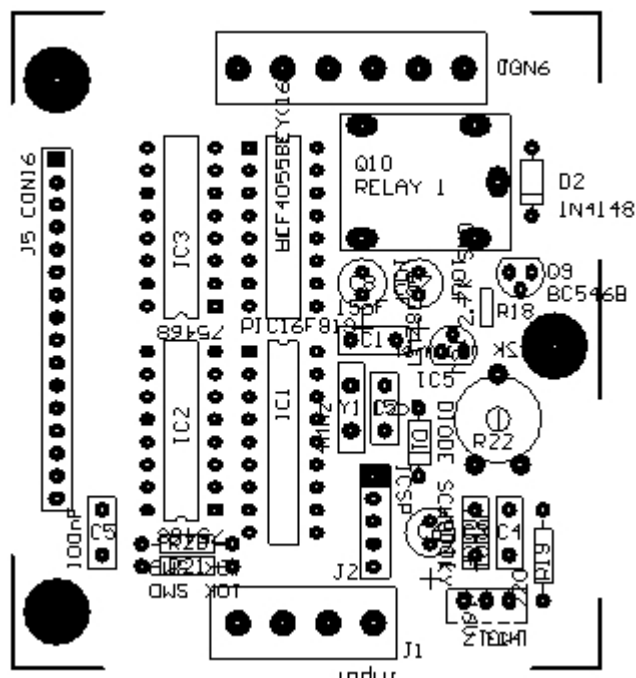
**Τυπωμένο κύκλωμα μονάδας ομιλητή (πλακέτα 1 –επάνω όψη)**



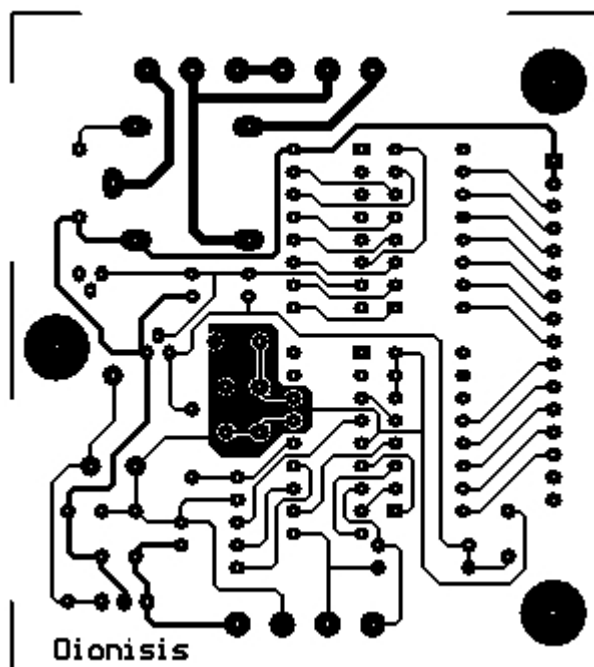
**Τυπωμένο κύκλωμα μονάδας ομιλητή (πλακέτα 1 –κάτω όψη)**



**Τυπωμένο κύκλωμα μονάδας ομιλητή (πλακέτα 2 –επάνω όψη)**

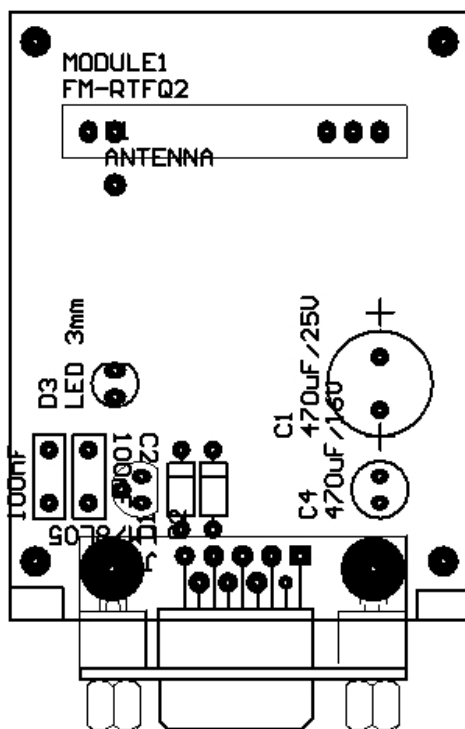


**Τυπωμένο κύκλωμα μονάδας ομιλητή (πλακέτα 2 –κάτω όψη)**





**Τυπωμένο κύκλωμα υπομονάδας RF (επάνω όψη)**



**Τυπωμένο κύκλωμα υπομονάδας RF (κάτω όψη)**

