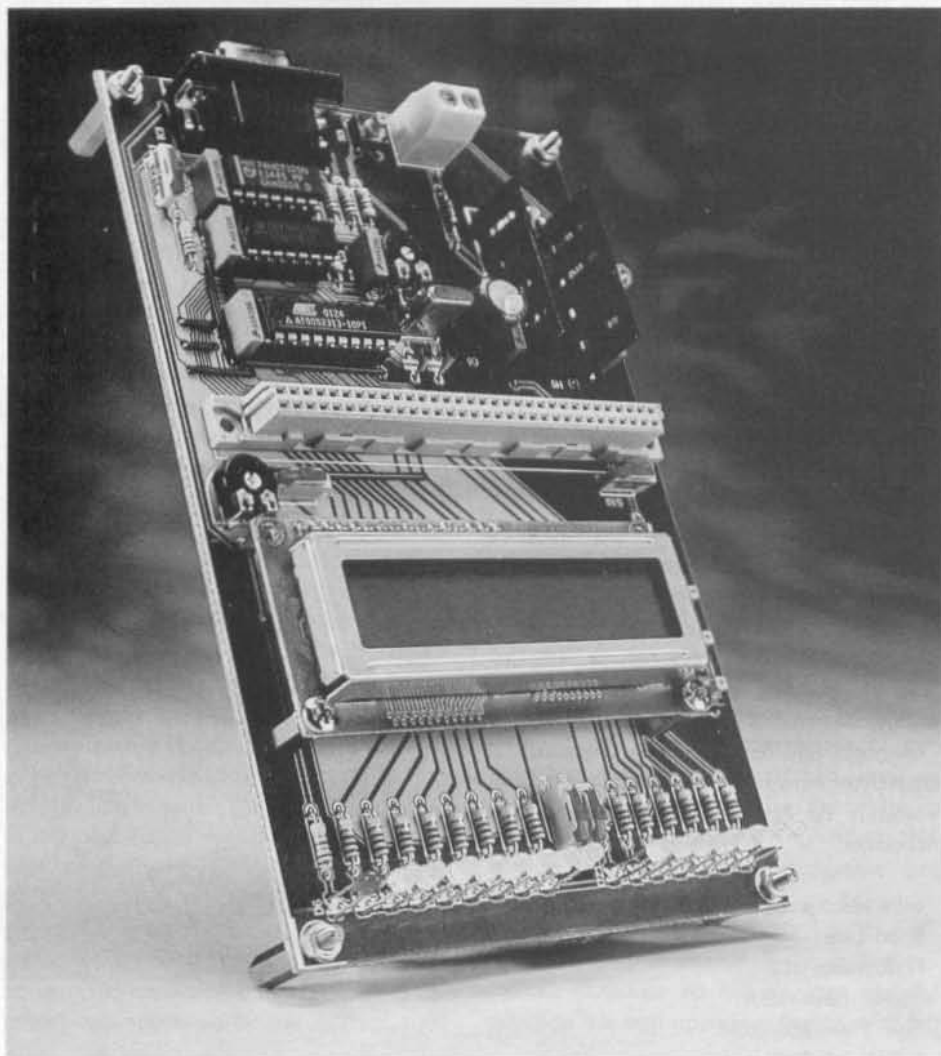


Αναπτυξιακό σύστημα AVRee

με τον AT90S2313

Μετά από τις δημοσιεύσεις του 'Υπολογιστή Flash 89S8252' (Ιανουάριος 2002) και του 'Αναπτυξιακού συστήματος PICee' (Μάρτιος 2002) ήρθε η ώρα να καταπιαστούμε και με τα συστήματα AVR. Σαν αντιπροσωπευτικό μικροελεγκτή διαλέξαμε τον AT90S2313 γύρω από τον οποίο κτίσαμε ένα αναπτυξιακό σύστημα το οποίο δεν είναι μόνο εξαιρετικό για εκμάθηση άμεσα και για γενική χρήση.



Αν βιαστήκατε να πείτε πως η εισαγωγική φωτογραφία σας θυμίζει κάτι από τα παλιά, αίγυρα δεν πέσατε έξω. Η μελέτη της πλακέτας του AVRee, όπως άλλωστε και εκείνη του PICee, ανήκει στην ίδια ομάδα φοιτητών του σχολείου Ludwig Geissler που εδρεύει στο Hanau της Γερμανίας. Αυτό και μόνο το γεγονός δικαιολογεί τις οποιεσδήποτε ομοιότητες, που δεν περιορίζονται όμως μόνο εκεί.

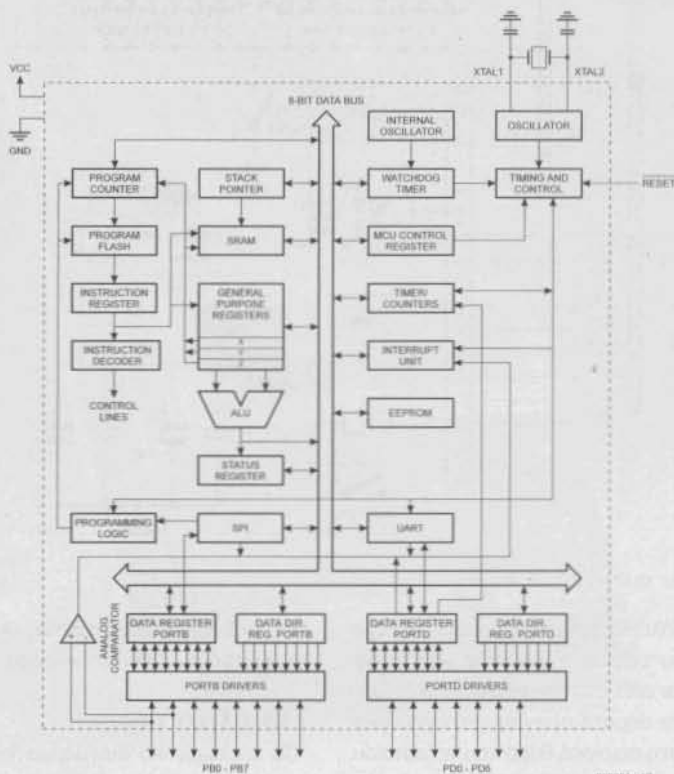
Ο PIC16F84 που φιλοξενούσε το αναπτυξιακό σύστημα PICee έχει πολλές ομοιότητες με τον AT90S2313 του AVRee. Κατά συνέπεια όλα εκείνα τα περιφερειακά που διαχειριζόταν ο PIC μπορεί εξ ίσου καλά (αν όχι καλύτερα) να τα διαχειριστεί και ο AVR. Έτσι λοιπόν στην πλακέτα του αναπτυξιακού θα συναντήσουμε αρκετά ενδεικτικά LED, μια υποδοχή για αλφαριθμητικές οθόνες LCD των δύο γραμμών, όπως επίσης και το (απαραίτητο) κύκλωμα προγραμματισμού του μικροελεγκτή πάνω στην πλακέτα.

Σε ότι αφορά στον ίδιο τον AT90S2313, σημειώνουμε πως ο συγκεκριμένος μικροελεγκτής είναι σε θήκη DIL των 20 ακίδων. Από όλες αυτές τις ακίδες, οι δύο αντιδιαγώνιες χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία των βαθμίδων του, άλλες δύο για τα χρονιστικά εξαρτήματα του ταλαντωτή του και μια ακόμα για την εφαρμογή του σήματος εκκίνησης. Όλες οι υπόλοιπες είναι διαθέσιμες για τη σύνδεση εξωτερικών περιφερειακών μονάδων.

Στο εσωτερικό του φιλοξενεί μνήμη προγράμματος τύπου Flash, η οποία μπορεί να εγγραφεί, επανεγγραφεί και να διαγραφεί

Τα χαρακτηριστικά του AT90S2313

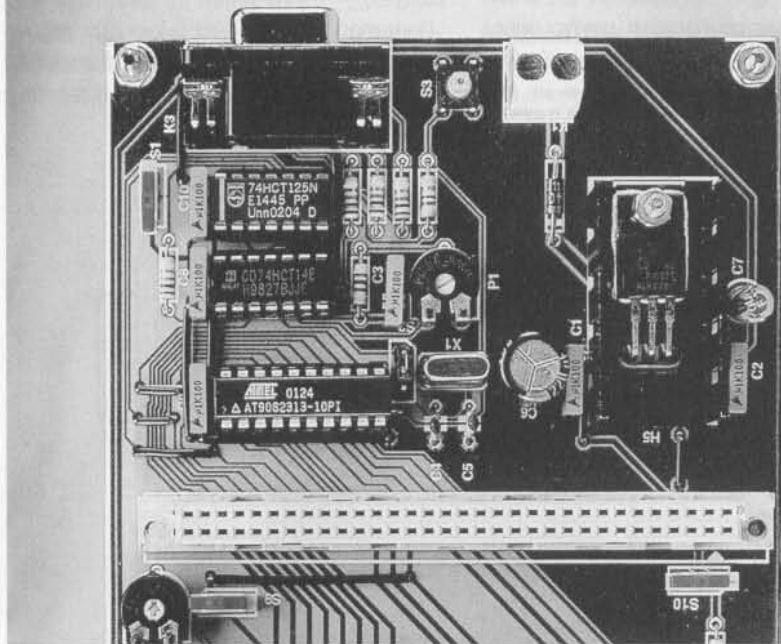
- Αρχιτεκτονική RISC Ευέλικτο μοντέλο προγραμματισμού
- Πλούσιο ρεπερτόριο 118 εντολών (οι περισσότερες εκτελούνται σε ένα κύκλο του σήματος χρονισμού)
- 32 οκταψήφιοι καταχωρητές γενικής χρήσης
- Ταχύτητα μέχρι και 10 MIPS στα 10 MHz
- Μνήμες Προγράμματος και Δεδομένων
- Μνήμη προγράμματος τύπου Flash χωρητικότητας
- 2 Kbyte προγραμματιζόμενη πάνω στην πλακέτα (απαγγελματικά 1000 φορές
- Στατική RAM χωρητικότητας 128 byte
- Μνήμη EEPROM 128 byte (επανεγγράψιμη μέχρι και 100.000 φορές)
- Προστασία κώδικα (μνήμης Flash) και δεδομένων (μνήμης EEPROM)
- Ενσωματωμένα περιφερειακά
- Ένας Χρονιστής / Μετρητής εύρους 8 ψηφίων με ανεξάρτητο προδιαίρετη
- Ένας Χρονιστής / Μετρητής εύρους 16 ψηφίων με ανεξάρτητο προδιαίρετη, δυνα
- τότητες Σύγκρισης / Σύλληψης και παραγωγής σήματος PWM ακρίβειας 8, 9 ή 10 ψηφίων
- Ενσωματωμένος αναλογικός Συγκριτής - Προγραμματιζόμενος Χρονιστής Επιτήρη
- σης με ανεξάρτητο ενσωματωμένο ταλαντωτή
- Διασύνδεση SPI για τον προγραμματισμό της μνήμης Flash πάνω στην πλακέτα του
- κυκλώματος
- Πλήρως αμφίδρομο UART
- Ειδικές λειτουργίες
- Δύο τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας (idle και PowerDown)
- Εξωτερικές και εσωτερικές πηγές σημάτων διακοπής
- Τεχνολογία κατασκευής - CMOS υψηλής ταχύτητας / χαμηλής κατανάλωσης
- Πλήρως στατική λειτουργία
- Απαιτήσεις ρεύματος στα 4 MHz, 3 V, 25° C
- Κανονική λειτουργία: 2,8 mA
- Λειτουργία Idle: 0,8 mA
- Λειτουργία PowerDown <1 μA
- Διαθέσιμες ακίδες Εισόδου / Εξόδου και Συσκευασία
- 15 γραμμές εισόδου/εξόδου I/O
- SOIC ή PDIP των 20 ακίδων
- Τάσεις λειτουργίας
- 2,7 - 6,0 V (AT90S2313-4)
- 4,0 - 6,0 V (AT90S2313-10)
- Ταχύτητα
- 0 - 4 MHz (AT90S2313-4)
- 0 - 10 MHz (AT90S2313-10)



ζας με τάση εξόδου μεταξύ 9 και 15 V. Το παρεχόμενο ρεύμα εξαρτάται κατά πολύ από το πλήθος των περιφερειακών μονάδων που σκοπεύετε να συνδέσετε στην πλακέτα. Θα σας προτεινάμε ένα των 500 mA που σίγουρα ανταποκρίνεται σε οποιαδήποτε εφαρμογή. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σας επιστήσουμε την προσοχή στα LED που φωτίζουν το υπόβαθρο των παλαιών αλφαριθμητικών οθονών LCD. Οι απαιτήσεις τους φθάνουν τις αρκετές εκατοντάδες mA, κάτι που πρέπει να λάβετε σοβαρά υπ' όψη στις σχεδιάσεις σας. Αν έχετε προμηθευτεί μια τέτοια οθόνη, τότε πρέπει απαραίτητως να βιδώσετε στον σταθεροποιητή IC1 ένα ψύκτη σχήματος 'U'. Στην πλακέτα έχει προβλεφθεί χώρος και γι' αυτόν. Μένοντας για λίγο ακόμα στο κύκλωμα τροφοδοσίας, υπενθυμίζουμε πως η δίοδος D1 προβλέφθηκε για να προστατεύει το IC1 από εσφαλμένη πολικότητα της τάσης τροφοδοσίας, ενώ το LED D6, μαζί με τη βοήθεια της R1, παρέχει οπτική ένδειξη της παρουσίας της τάσης.

Το IC4 περιλαμβάνει στο εσωτερικό του τέσσερις απομονωτές τριών καταστάσεων, απαραίτητους για τον προγραμματισμό του μικροελεγκτή. Μέσα από αυτούς μεταδίδονται, στην πραγματικότητα, τα σήματα της θύρας RS232 όπως τα παράγει ο PC στον οποίο αναπτύσσετε το πρόγραμμα της εφαρμογής σας. Τα σήματα αυτά καταλήγουν στις ακίδες MISO, MOSI, SCK όπως επίσης και στην RESET του AT90S2313. Οι τρεις πρώτες 'επικοινωνούν' με τη μνήμη προγράμματος κάνοντας πράξη την εγγραφή / διαγραφή / ανάγνωση της, ενώ το τελευταίο φροντίζει για την εκκίνηση του προγράμματος μόλις αυτό 'κατεβεί' στο μικροελεγκτή. Όλα αυτά βέβαια με την προϋπόθεση πως ο διακόπτης S1 είναι στραμμένος προς εκείνη τη θέση που κάνει αγωγίσιμους τους απομονωτές. Σε αντίθετη περίπτωση, οι απομονωτές παρουσιάζουν υψηλή αντίσταση κάνοντας τον PC να πιστεύει πως δεν υπάρχει καμία συσκευή στη σειριακή θύρα του.

Η αντίσταση R7 προστατεύει από πιθανά βραχυκύκλωμα την έξοδο του απομονωτή IC4a κάθε φορά που τίθεται σε λειτουργία η πλακέτα και ο διακόπτης S3 είναι (συμπτωματικά) πειραμένος. Για τον ίδιο λόγο έχουν τοποθετηθεί και οι R30, R31 που προστατεύουν τους IC4c, IC4d από (τυχαία) βραχυκύκλωση των ακίδων PB7 και PB5. Ένα σημείο στο οποίο διαφέρει η πλακέτα του AV-Rec από εκείνη του PICee αφορά στην απουσία του τροφοδοτικού των 13,5 V, που απαιτούσε ο PIC16F84 για τον προγραμματισμό της μνήμης του. Ο AT90S2313 αρκείται σε μόλις +5 V, κάνοντας περιττές τις υπηρεσίες ενός τέτοιου τροφοδοτικού. Για το λόγο αυτό άλλωστε, η πλακέτα του AV-Rec αν και έχει



ίδιες διαστάσεις με εκείνη του PIC0e, είναι αρκετά πιο 'άνετη'.

Ρίχοντας μια ματιά γύρω από την ακίδα εκκίνησης του μικροελεγκτή, θα διαπιστώσουμε πως απουσιάζει το καταξιωμένο δικτύωμα RC που φροντίζει για την παραγωγή του απαραίτητου παλμού εκκίνησης. Ο AT90S2313 διαθέτει ενσωματωμένο κύκλωμα παραγωγής σήματος εκκίνησης κάνοντας περιττό οποιοδήποτε εξωτερικό εξάρτημα. Αν, λοιπόν, βρείτε έναν AVR σε μια εμπορική συσκευή μην απορρήσετε που η ακίδα Reset θα παραμένει ασύνδετη. Στο παρόν κύκλωμα, επειδή πολλές φορές θα χρειαστεί να εκκινήσουμε τον μικροελεγκτή με δική μας πρωτοβουλία, έχουμε τοποθετήσει τον πιεστικό διακόπτη S3. Έτσι, κάθε φορά που τον πιέζουμε, εφαρμόζεται στην ακίδα Reset χαμηλή στάθμη, επαρκής για ένα ακόμα 'εξέκίνημα' του προγράμματος μας.

Ο διακόπτης S2 είναι συνδεδεμένος με το κύκλωμα του ταλαντωτή. Σκοπός του είναι να ξεκαθαρίζει το αν ο μικροελεγκτής θα χρονίζεται από τον κρύσταλλο X1 ή από το δικτύωμα R6-P1-C3. Στην δεύτερη περίπτωση (S2 στη θέση RC), τον ρόλο του ταλαντωτή μεταβλητής συχνότητας αναλαμβάνει ο αναστροφέας IC3c, που εφαρμόζει το σήμα του στην ακίδα εισόδου του ενσωματωμένου ταλαντωτή.

Στην περίπτωση που θεωρήσετε απαραίτητη την παρουσία του κρυστάλλου X1 (S2 στη θέση XT), μη παραλείψετε να κολλήσετε τους πυκνωτές C4 και C5 που μαζί με τον ενσωματωμένο ταλαντωτή σχηματίζουν ένα κύκλωμα ταλάντωσης τύπου Pierce. Αν, πάλι, δεν θέλετε να χρησιμοποιήσετε τους X1, C4, και

C5 μπορείτε, έχοντας τον S2 στραμμένο προς τα δεξιά, να επιβάλλετε στο μικροελεγκτή ένα εξωτερικό σήμα χρονισμού που θα έχετε εκ των προτέρων εφαρμόσει στο συνδετήρα K2. Σε καμία πάντως περίπτωση δεν πρέπει να 'εσχάσετε' το IC3, μιας που εκτός από το να παράγει σήματα μεταβλητής συχνότητας χρησιμοποιείται και για την υποστήριξη του κυκλώματος προγραμματισμού της μνήμης Flash.

Ο συνδετήρας K4 μεταφέρει όλα εκείνα τα σήματα που είναι απαραίτητα για τη λειτουργία της αφαιριθμητικής οθόνης LCD. Φυσικά, για να λειτουργήσει η τελευταία θα πρέπει ο διακόπτης S9 να είναι κλειστός. Μόνο σε αυτή την περίπτωση η ακίδα E(enable) της οθόνης θα οδηγείται από το μικροελεγκτή, κάνοντας δυνατή την απεικόνιση μηνυμάτων. Σε αντίθετη περίπτωση, η ακίδα E θα παραμένει ανενεργή (δηλ. σε χαμηλή στάθμη) λόγω της R11. Παρατηρήστε επίσης ότι η ακίδα R/W της οθόνης (ακίδα 5 του K4) διατηρείται μόνη σε χαμηλή στάθμη, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα πως η οθόνη δεν μπορεί να 'διαβαστεί'. Η αδυναμία αυτή εισάγει ορισμένους περιορισμούς στο λογισμικό, σύμφωνα με τους οποίους θα πρέπει προτού επιχειρήσετε την εγγραφή ενός καινούργιου χαρακτηριστήρα να έχετε αφήσει να περάσει επαρκής χρόνος από την εγγραφή του προηγούμενου. Το διάστημα αυτό είναι της τάξης του 1 msec και είναι αναγκαίο για την εκτέλεση της προηγούμενης εγγραφής από τον ελεγκτή της οθόνης. Κάτω από κανονικές συνθήκες, ο μικροελεγκτής θα έπρεπε να 'διαβάζει' αδιάκοπα από την οθόνη το σήμα BUSY και μόλις διαπίστωνε την απενεργοποίησή του

να προχωρούσε στην εγγραφή του νέου χαρακτηριστήρα. Τέλος, σημειώνουμε πως το τρίμερο P2 χρησιμεύει για την ρύθμιση της αντίθεσης των απεικονιζόμενων μηνυμάτων. Ο διακόπτης S4 έχει προβλεφθεί για το άναμμα / σβήσιμο των LED φωτισμού (backlight) της οθόνης LCD. Συγκεκριμένα, επιτρέπει τη ροή ρεύματος από τη θετική τροφοδοσία μέσω των ακίδων 15 και 16 του K2, έχοντας παρεμβάλλει ενδιάμεσα την R4. Η τελευταία ορίζει και την επιθυμητή τιμή του ρεύματος φωτισμού. Για όλες τις υπόλοιπες ανάγκες απεικόνισης έχουν χρησιμοποιηθεί 15 LED (D7 - D21) τα οποία κολλούνται κατά μήκος της μικρότερης πλευράς της πλακέτας. Από ηλεκτρική άποψη είναι συνδεδεμένα στις ισάριθμες ακίδες γενικής χρήσης του μικροελεγκτή, διευκολύνοντας τόσο την αποσφαλμάτωση όσο και την ομαλή εκτέλεση των προγραμμάτων. Αν για κάποιο λόγο σας εμποδίζουν στις δραστηριότητές σας μπορείτε να τα θέσετε εκτός λειτουργίας ανοίγοντας τον διακόπτη S8. Εκτός όμως από τις (οπτικές) βαθμίδες εξόδου, το αναπτυξιακό σύστημα διαθέτει και τρεις πιεστικούς διακόπτες μέσω των οποίων εκκινούνται οι επιμέρους λειτουργίες της εφαρμογής σας. Οι διακόπτες αυτοί είναι οι S5, S6, S7 που ενεργοποιούνται με το κλείσιμο του S10. Κανονικά, για τη διαχείρισή τους θα χρειαζόντουσαν τρεις ακίδες, αλλά με ένα έξυπνο τέχνασμα χρησιμοποιούνται μόνο δύο. Έτσι λοιπόν, όταν πιέζεται ο διακόπτης S5 επιβάλλεται υψηλή στάθμη στις ακίδες PD0, PD1, όταν πιέζεται ο S6 εμφανίζεται υψηλή στάθμη μόνο στην PD0, ενώ στην περίπτωση του S7 η ενεργοποιημένη ακίδα είναι η PD1. Σε όλα αυτά βοηθούν οι δίοδοι D2...D5 που 'κατευθύνουν' την τάση των +5 V στις επιθυμητές ακίδες.

Οι αντιστάσεις πρόσδεσης στη γη R13, R14 εξασφαλίζουν χαμηλή στάθμη όταν και οι τρεις παραπάνω διακόπτες βρίσκονται σε κατάσταση ηρεμίας.

Τέλος, για την ευκολότερη δυνατή σύνδεση του συστήματος AVR με εξωτερικές συσκευές έχει προβλεφθεί ο συνδετήρας K2. Πάνω σε αυτόν καταλήγουν όλα τα σήματα του AT90S2313 μαζί με τις απαραίτητες γραμμές τροφοδοσίας. Μια πιθανή εφαρμογή της πλακέτας AVR είναι η χρήση του σαν προγραμματιστή μικροελεγκτών της σειράς AVR. Αρκεί η σύνδεση μιας μικρής πλακέτας με μια βάση ZIF στον K2 και κάμψωση δουλειά στο επίπεδο του λογισμικού.

Το τυπωμένο κύκλωμα

Το τυπωμένο κύκλωμα της κατασκευής φαίνεται στο σχ. 2. Όπως ήδη αναφέραμε μοιάζει σε πολλά σημεία με εκείνο του συστήματος PIC0e, αλλά αυτό είναι κάτι που δεν πρέ-

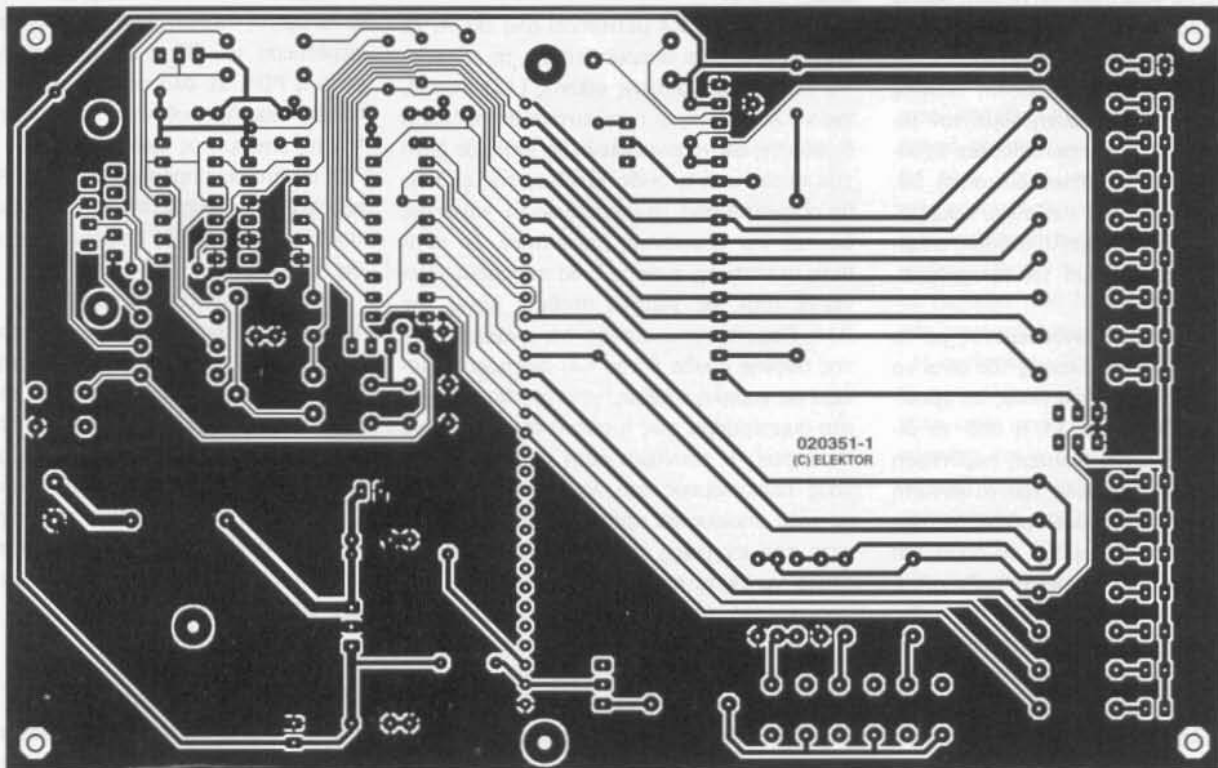
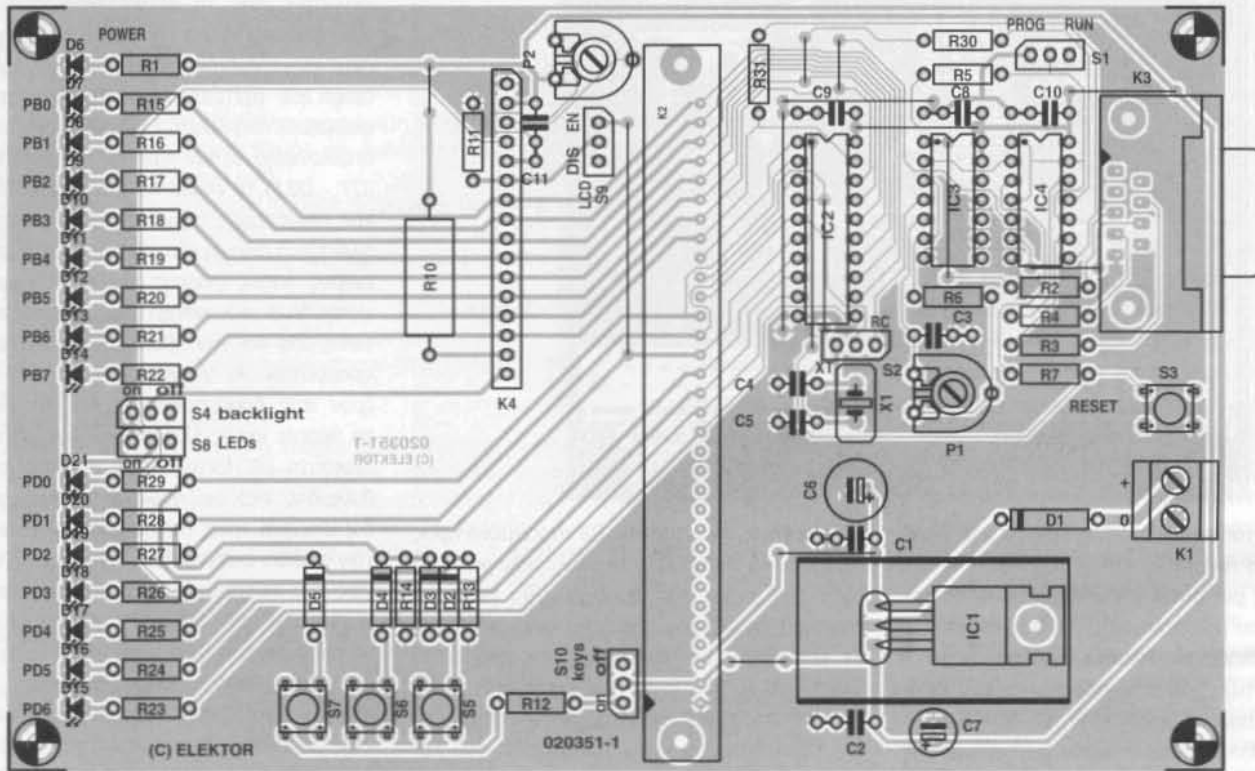
πει να μας εκπλήσσει μιας που τα δύο συστήματα έχουν πολλές ομοιότητες.

Από 'αρχιτεκτονική' άποψη, η πλακέτα χωρίζεται σε δύο μέρη. Το χαμηλότερο μέρος της περιλαμβάνει τον κύριο όγκο των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, ενώ το υψηλότερο

της μονάδες απεικόνισης τα 15 LED μαζί με την οθόνη LCD) και τους διακόπτες. Στόχος της σχεδίασης ήταν η συναρμολόγηση όλων των εξαρτημάτων σε πλακέτα μονής όψης, που εκ των πραγμάτων, έχει χαμηλό κόστος. Αυτό είναι κάτι που το προσεγγίσαμε με με-

γάλη επιτυχία, αλλά στην προσπάθεια μας αναγκαστήκαμε να χρησιμοποιήσουμε μερικές γέφυρες.

Παρατηρήστε λοιπόν το διάγραμμα της τοποθέτησης των υλικών, κόψτε 15 κομμάτια καλωδίου και αφού γυμνώσετε τα άκρα τους



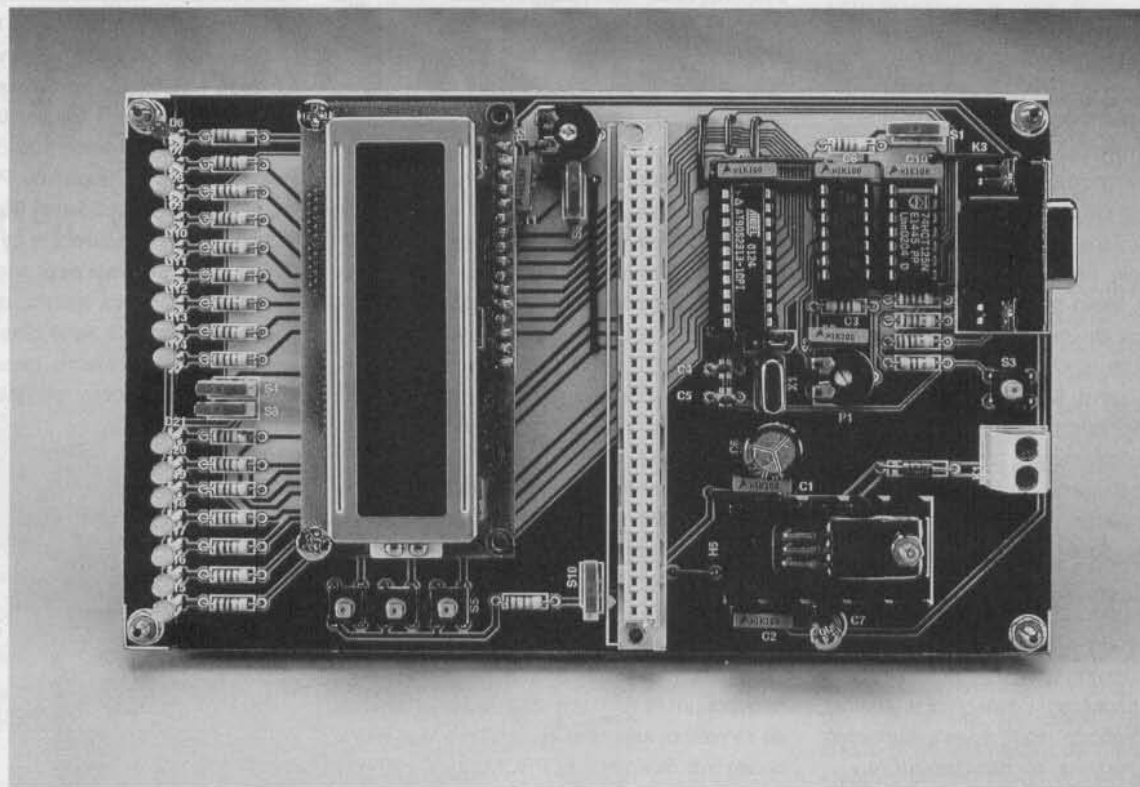
Σχ. 2. Το τυπωμένο κύκλωμα και η τοποθέτηση των υλικών. Η πλακέτα είναι μονής όψης και φιλοξενεί 15 γεφυρώσεις.

κολληστε τα στις προβλεπόμενες θέσεις. Τα καλώδια αυτά αποτελούν τα πρώτα 'εξαρτήματα' που πρέπει να τοποθετήσετε πάνω στην πλακέτα. Όχι μόνο, για να μην τα ξεχάσετε, αλλά και επειδή αρκετά από αυτά βρίσκονται σε τέτοια μέρη που είναι δύσκολη η τοποθέ-

τησή τους μετά την κόλληση των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων. Δύο από αυτά, τοποθετούνται κάτω από τη βάση του μικροελεγκτή (IC2), δύο άλλα κάτω από το ολοκληρωμένο με τους αναστροφείς (IC3), ενώ δύο ακόμα πολύ κοντά στους C8 και C9. Ξεκινήστε λοιπόν από

αυτά και μόλις τελειώσετε, επιβεβαιώστε τη σωστή τοποθέτησή τους.

Τα υπόλοιπα εξαρτήματα, αν και αρκετά ως προς τον αριθμό τους, κολλούνται πολύ εύκολα μιας που η πλακέτα έχει αρκετά μεγάλες διαστάσεις. Έτσι λοιπόν είναι βέβαιο πως



Κατάλογος υλικών

Αντιστάσεις:

R1,R15-R29 = 1,5KΩ

R2-R5 = 10KΩ

R6,R11,R13,R14 = 4,7KΩ

R7,R30,R31 = 470Ω

R10 = 33Ω

R12 = 270Ω

P1 = 1MΩ ρυθμιστικό τρίμερ

P2 = 10KΩ ρυθμιστικό τρίμερ

Πυκνωτές:

C1,C2,C3,C8-C11 = 100nF

C4,C5 = 33pF

C6 = 220μF 25V κατακόρυφος

C7 = 47μF 16V κατακόρυφος

Ημιαγωγοί:

D1 = 1N4001

D2-D5 = 1N4148

D6 = κίτρινο LED

D7-D10, D15-D21 = πράσινο LED

D11-D14 = κόκκινο LED

IC1 = 7805

IC2 = AT90S2313

IC3 = 74HCT14

IC4 = 74HCT125

Διάφορα:

K1 = διπλή κλέμα κατάλληλη για PCB με απόσταση ακίδων 5 mm

K2 = θηλυκή σειρά τύπου DIN41612, B model

K3 = συνδετήρας sub-D 9 επαφών με γωνιασμένες ακίδες για τοποθέτηση σε PCB

K4 = μονή σειρά 16 ακίδων (SIL)

S1,S2,S4,S8,S9,S10 = ζεύγος ακίδων ή διακόπτες π.χ. Hartmann type 5X254 (Conrad Electronics # 708062)

S3,S5,S6,S7 = μικροσκοπικοί πιεστικοί διακόπτες (Conrad Electronics # 700460)

X1 = κρύσταλλος από 4 έως 10 MHz με βάση

Ψύκτης σχήματος 'U' για το IC1

Οθόνη LCD, 2 x 16 χαρακτήρων π.χ. Displaytech 162

Πλακέτα, κωδικός: 020351-1

Λογισμικό σε δισκέτα, κωδικός: 020351-11 ή ελεύθερο κατέβασμα από το Internet

Δικτυακές διευθύνσεις

www.atmel.com/atmel/products/prod23.htm

www.avr-asm-tutorial.net

www.lancos.com/

www.ic-prog.com

Μπορείτε επίσης να επικοινωνήσετε με τους συγγραφείς του παρόντος άρθρου στέλνοντας e-mail στις διευθύνσεις:

RalfBehl@softhome.net

AndreSchumacher@gmx.de

δεν θα χρειαστεί να τα 'στριμώξετε' αλλά ούτε και να προβληματιστείτε μήπως κάποια από αυτά ακουμπούν μεταξύ τους. Το μόνο που πρέπει να κάνετε είναι να είστε προσεκτικοί στην τοποθέτησή τους (συμβουλευτείτε και πάλι το διάγραμμα τοποθέτησης).

Στις θέσεις των διακοπών S1, S4, S8, S9 και S10 μπορείτε να χρησιμοποιήσετε είτε κανονικούς διακόπτες, είτε ζεύγη ακίδων συνδεδεμένα από τους απαραίτητους βραχυκυκλωτήρες. Κριτήριο για την επιλογή σας αποτελεί η χρήση τους. Αν επεμβαίνετε λίγες φορές, τότε χρησιμοποιήστε βραχυκυκλωτήρες. Αν, αντίθετα, η χρήση τους είναι συχνή, τότε χωρίς δεύτερη σκέψη, τοποθετήστε διακόπτες. Μόνο στην περίπτωση του S2 θα σας προτεινάμε ανεπιφύλακτα να χρησιμοποιήσετε βραχυκυκλωτήρα.

Τα ολοκληρωμένα IC2, IC3 και IC4 είναι καλύτερο να τοποθετηθούν πάνω σε βάσεις. Η οθόνη LCD 'κουμπώνει' με τις ακίδες του K4 μέσω μιας θηλυκής σειράς (SIL) 16 επαφών. Για τον ψύκτη γύρω από το σταθεροποιητή IC1 ισχύουν αυτά που αναφέραμε παραπάνω.

Προτού εφαρμόσετε την τάση τροφοδοσίας κάνετε ένα ακόμα έλεγχο επιβεβαιώνοντας την ορθή τοποθέτηση όλων των πολικών εξαρτημάτων της πλακέτας. Ξανακοιτάξε λοιπόν, τα LED, τις διόδους, τους ηλεκτρολυτικούς πυκνωτές και, φυσικά, τα ολοκληρωμένα.

Εργαλεία προγραμματισμού

Σήμερα, μετά από κάμποσα χρόνια από την εποχή που πρωτοεμφανίστηκαν οι μικροελεγκτές AVR, όλος ο (τεχνικός) κόσμος βρίσκεται κυριολεκτικά από εγχειρίδια και εργαλεία

σχετικά με την τόσο αυτή ισχυρή οικογένεια εξαρτημάτων. Το διαδίκτυο, αποτελεί ίσως, την πιο πλούσια 'βιβλιοθήκη' υλικού που σχετίζεται με αυτούς. Όλα σχεδόν τα Πολυτεχνεία, αλλά και τα τεχνικά Πανεπιστήμια, έχουν πολλές σελίδες αφιερωμένες στους AVR και στις τεχνικές προγραμματισμού τους. Μια σύντομη περιήγηση, που ξεκινάει με την καταχώρηση των κατάλληλων λέξεων - κλειδών σε μια μηχανή αναζήτησης αρκεί για να σας πείσει για του λόγου το αληθές.

Αν ξεκινάτε τώρα τον προγραμματισμό των AVR είναι απαραίτητο να 'κατεβάσετε' μια βασική συλλογή προγραμμάτων - εργαλείων. Ανάμεσα σε αυτά ξεχωρίζουμε το 'AVR STUDIO 4' της Atmel (περιλαμβάνει κειμενογράφο, συμβολομεταφραστή και προσομοιωτή), όπως επίσης και δύο ακόμα προγράμματα κατάλληλα για τον προγραμματισμό των μικροελεγκτών: τα PonyProg2000 και ICPROG. Τα δύο τελευταία 'τρέχουν' σε περιβάλλον Windows 95/98/NT/2000/ME/XP και ανήκουν στην κατηγορία του δωρεάν λογισμικού (Freeware). Μπορείτε να τα 'κατεβάσετε' από πολλούς δικτυακούς τόπους. Στο τόπο της ίδιας της Atmel, θα βρείτε τα τεχνικά εγχειρίδια όλων των AVR μαζί με αρκετά προγράμματα - παραδείγματα (φυλλάδια εφαρμογών).

Ενημερωτικά σας λέμε, πως το λογισμικό προγραμματισμού PonyProg2000 είναι σε θέση να εγγράψει και τις μνήμες Flash των PIC ή ακόμα και διακριτές EEPROM.

Από τη στιγμή που ολοκληρώσετε την συγγραφή του πηγαίου κώδικα (αρχείο .asm) το επόμενο βήμα σας είναι η μετατροπή του σε αντικειμενικό κώδικα (αρχείο .hex). Στη συνέχεια το λογισμικό προγραμματισμού αναλαμβάνει να 'κάψει' τον κώδικα στη μνήμη του μικροελεγκτή.

Η μνήμη Flash μπορεί να διαγραφεί και να επανεγγραφεί μέχρι 1000 φορές. Το πλήθος είναι (τις περισσότερες φορές) επαρκές για την ολοκλήρωση της εφαρμογής σας. Όσοι από τους αναγνώστες μας είναι εξοικειωμένοι με τις ανώτερες γλώσσες προγραμματισμού, μπορούν να χρησιμοποιήσουν μεταγλωτιστές BASIC, Pascal και C, που και αυτούς μπορούν να τους αναζητήσουν στο Διαδίκτυο.

Για να 'κατεβάσετε' στον μικροελεγκτή τον τελικό αντικειμενικό κώδικα θα χρειαστεί να συνδέσετε την πλακέτα του συστήματος AV-Res στη σειριακή θύρα του PC και να στρέψετε τον διακόπτη S1 στη θέση 'Προγραμματισμός'. Μόλις τελειώσει η εγγραφή του στη μνήμη Flash, επαναφέρετε τον διακόπτη στην αρχική του θέση και πιέζετε στιγμιαία το διακόπτη εκκίνησης S3. Αυτό είναι όλο! Δεν χρειάζεται να κάνετε τίποτα περισσότερο. Ούτε καν να αποσυνδέσετε την πλακέτα από τον υπολογιστή!

(020351-1)