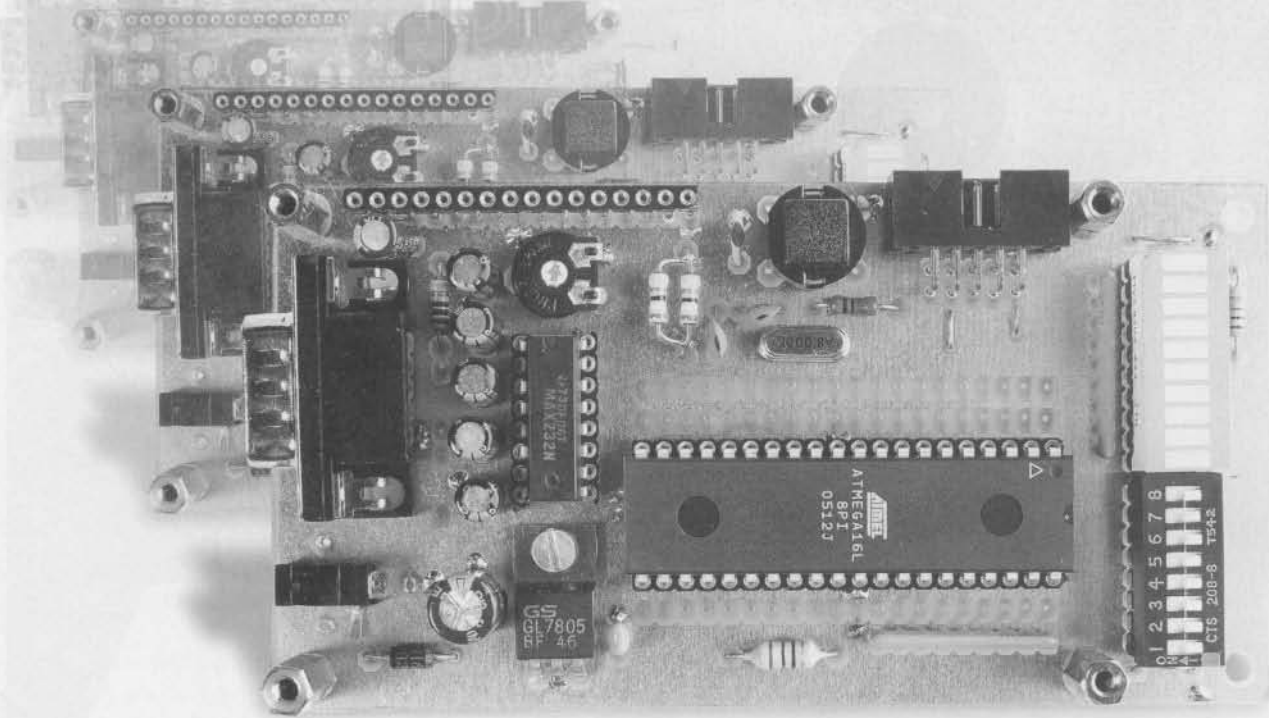


Μίνι πλακέτα ATmega

κατάλληλη για τους ATmega16 και ATmega32



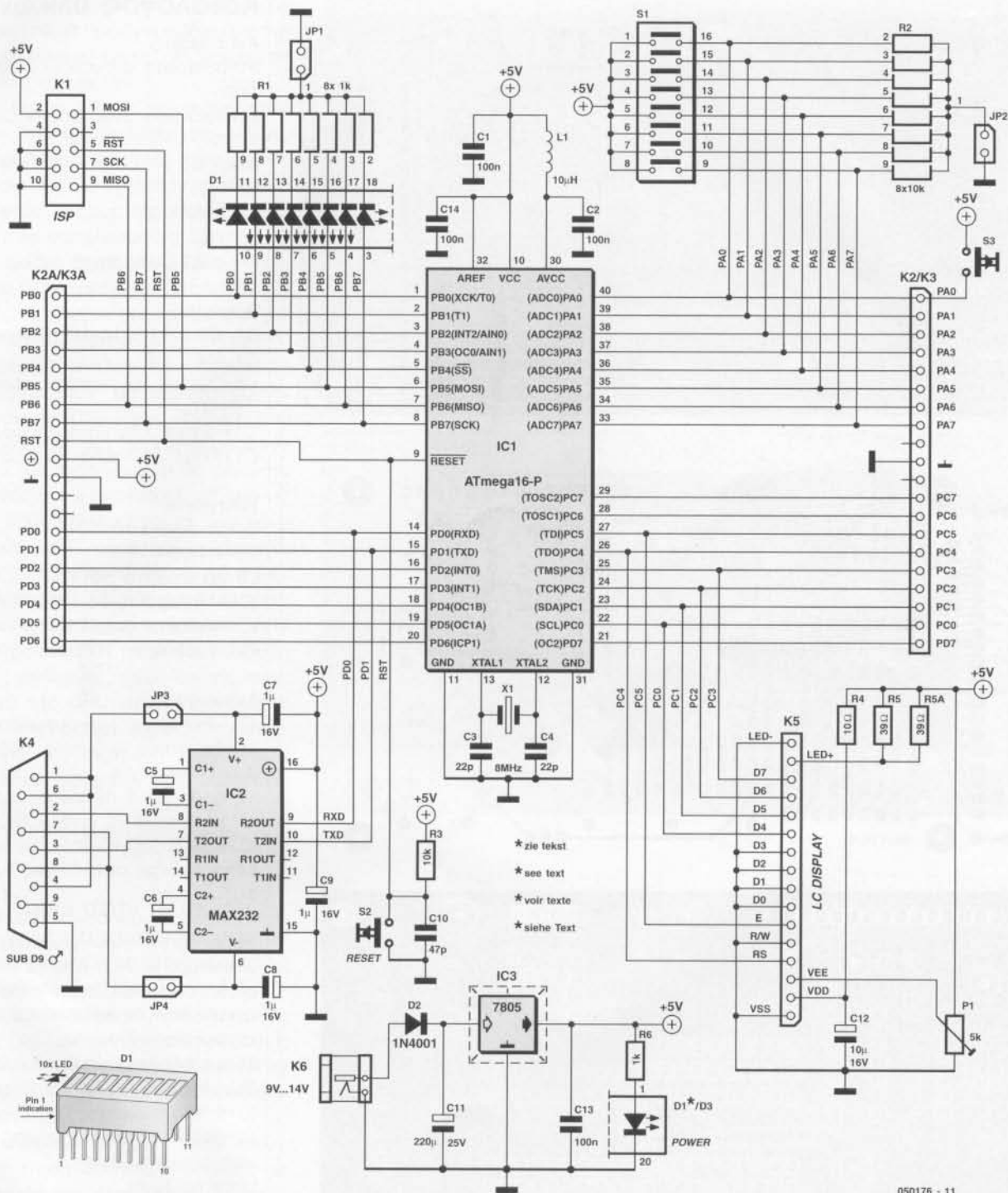
Από τον Florian Schaeffer

Ακόμα και αν ο ATmega δεν είναι (εμφανισιακά) τόσο μεγάλος όσο μεγαλόσχημα προαναγγέλλει το όνομά του, είναι σίγουρα ένα αξιόλογο εξάρτημα και αναμφισβήτητα ένας πανίσχυρος μικροελεγκτής. Τα χαρακτηριστικά αυτά στάθηκαν αφορμή για να παρουσιάσουμε σε αυτό το τεύχος δύο κατασκευές με αυτόν. Η πρώτη αφορά σε μια πλακέτα γενικής χρήσης, την οποία παρουσιάζουμε από αυτές τις σελίδες, ενώ η δεύτερη στον αυτόνομο αναλυτή QBD2 που σίγουρα θα θέλαμε να έχουμε όλοι στο αυτοκίνητό μας. Για τον αναλυτή έχουμε αφιερώσει ένα ξεχωριστό άρθρο.

Η 'Μίνι πλακέτα ATmega' αποτελεί ένα θαυμάσιο αναπτυξιακό εργαλείο για όσους θέλουν να ασχοληθούν με τους ATmega16 και ATmega32 της Atmel. Διαθέτει κυκλώματα υποστήριξης σειριακής επικοινωνίας μέσω σημάτων RS232 και κάμποσους συνδετήρες πάνω στους οποίους καταλήγουν οι ακίδες του μικροελεγκτή. Εξ ίσου χρήσιμος αποδεικνύεται και ένας ακόμα συνδετήρας στον οποίο μπορεί να συνδεθεί μια τυπική πλέον αφαριθμητική οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD).

Οι εφαρμογές της πλακέτας είναι από πολλές έως ...αμέτρητες καλύπτοντας τις ανάγκες τόσο των οικιακών αυτοματισμών όσο και εκείνες ενός έμπειρου (ή όχι) χομπίστα. Ενδεικτικά αναφέρουμε τη χρήση της στα συστήματα κεντρικής θέρμανσης, στους μηχανισμούς ελέγχου των σκιάστρων (τέντες) και στα πολλά και διάφορα συστήματα ασφαλείας. Κάτι περισσότερο εξεζητημένο, αλλά όχι αδύνατο για το βαλάντιο του αναγνώστη του Ελέκτορ, θα μπορούσε να είναι ο έλεγχος αυτόνομων ρομπότ

που θα 'κόβουν' βόλτες μέσα στο σπίτι μας. Ανεξάρτητα όμως από την εφαρμογή που σκοπεύετε, θα πρέπει να γνωρίζετε εκ των προτέρων πως για να την 'ζωντανέψετε' θα πρέπει να εισάγετε μέσα στον μικροελεγκτή τον απαραίτητο κώδικα. Τα κυκλώματα που έχουν τοποθετηθεί σε αυτήν επιτρέπουν τον εύκολο (επανα)προγραμματισμό της, κάνοντας την αποσφαλμάτωση των διαδοχικών εκδόσεων των προγραμμάτων σας απλούστερη και από παιχνίδι. Άλλωστε, η ίδια η γλώσσα του ATmega είναι



050176 - 11

Σχ. 1. Το θεωρητικό διάγραμμα της 'Μίνι πλακέτας ATmega' που αποτελεί τον κορμό για πολλές άλλες εφαρμογές.

από μόνη της αρκετά 'δυνατή', ώστε να επιτρέπει την εύκολη αξιοποίηση όλων των ακίδων του μικροελεγκτή χωρίς πολύ κόπο και μελέτη.

Απλή αλλά λειτουργική σχεδίαση

Στην πιο απλή σύνθεσή της, η 'Μίνι

πλακέτα ATmega' προβλέπεται να 'κατοικηθεί' από έναν ATmega16. Το εξάρτημα αυτό που ανήκει στην οικογένεια των οκταψηφίων μικροελεγκτών AVR είναι σχετικά φθηνό και συνάμα βολικό στη χρήση. Κατέχει μια υψηλή θέση στις προτιμήσεις των νεοεισερχόμενων στο χώρο που προτιμούν σαφώς τα ολοκλη-

ρωμένα DIL και όχι τα SMD. Ο ATmega8, που συσκευάζεται και αυτός σε θήκη DIL των 28 ακίδων, είναι ένα επίσης αξιόλογο εξάρτημα. Η περιορισμένη όμως μνήμη του (8 Kbyte) κρίνεται μάλλον ανεπαρκής τη στιγμή που ο ATmega16 προσφέρει τη διπλάσια χωρητικότητα χωρίς αισθητή διαφορά τιμής. Για ακό-

Κατάλογος υλικών

Αντιστάσεις:

- R1=συστοιχία αντιστάσεων (SIL) 8 x 1ΚΩ
- R2=συστοιχία αντιστάσεων (SIL) 8 x 10ΚΩ
- R3=10ΚΩ
- R4=10Ω
- R5, R5A=39Ω
- R6=1ΚΩ
- P1=10ΚΩ ρυθμιστική

Πυκνωτές:

- C1, C2, C13, C14=100nF κεραμικός
- C3, C4=22pF
- C5-C9=1μF 16V κατακόρυφος
- C10=47pF
- C11=220μF 25V κατακόρυφος
- C12=10μF 16V κατακόρυφος

Ημιαγωγοί:

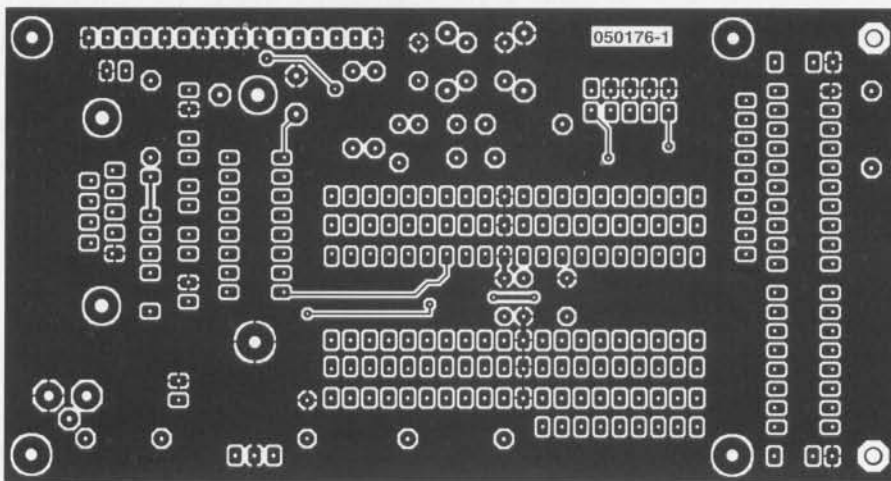
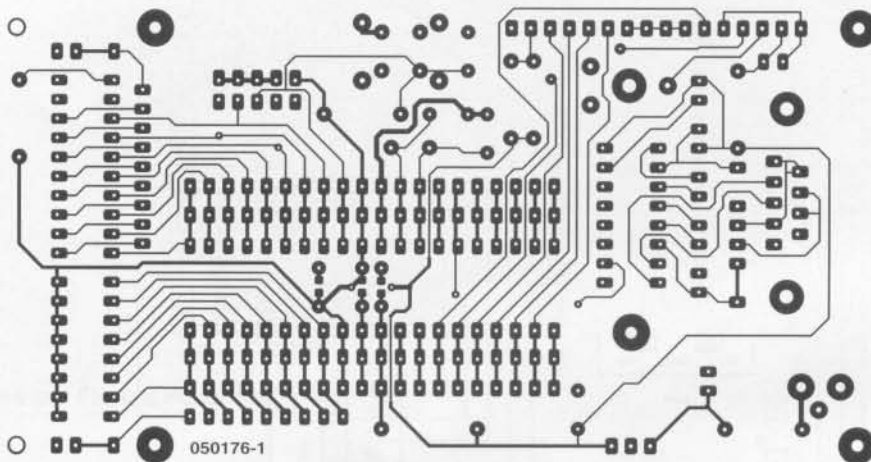
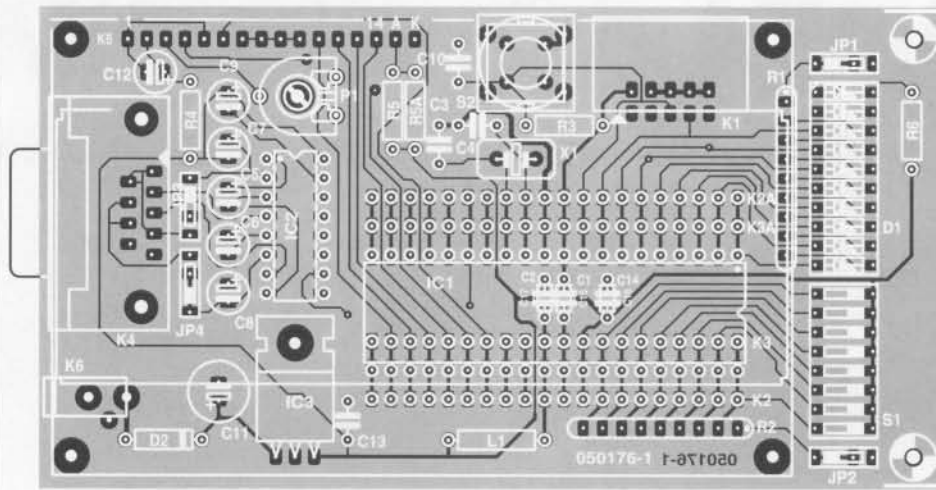
- D1=συστοιχία 10 LED
- D2=1N4001
- D3=εμπεριέχεται στη D1
- IC1=ATmega 16-PC (θήκη DIP40)
- IC2=MAX232 (θήκη DIP16)
- IC3=7805 (θήκη TO220)

Διάφορα:

- JP1-JP4=συρμάτινη γεφύρωση, μικροδιακόπτης ή ζεύγος ακίδων με βραχυκυκλωτήρα
- K1=σειρά 2 x 5 ακίδων με πλαίσιο
- K2, K2A=σειρά 20 ακίδων (SIL)
- K3, K3A=τοποθετούνται προαιρετικά
- K4=αρσενικός συνδετήρας sub-D 9 ακίδων κατάλληλος για πλακέτα
- K5=σειρά 16 υποδοχών (SIL), (π.χ. 16 ακίδες βάσης ολοκληρωμένου τύπου wirewrap) socket) μαζί με μια αντίστοιχη σειρά ισάριθμων ακίδων (SIL)
- K6=υποδοχή τροφοδοτικού πρίζας κατάλληλο για πλακέτα
- Βάσεις ολοκληρωμένων: 1 x 40 ακίδων, 1 x 20 ακίδων, 1 x 16 ακίδων
- S1=8πλος διακόπτης DIP
- S2=πιεστικός διακόπτης μιας κανονικά ανοικτής επαφής
- L1=πηνίο 10μH
- XI=κρύσταλλος 8 MHz
- Κουτί: 1591-D της Hammond (μπλε χρώματος) *
- Καλωδιωταινία 16 αγωγών (μερικά εκατοστά)

Πλακέτα, κωδικός παραγγελίας 050176-1 (διατίθεται μαζί με την πλακέτα του προγραμματιστή 050176-2).

* δεν είναι απαραίτητο εφόσον η πλακέτα ενσωματωθεί στο κουτί του OBD2



Σχ. 2. Το τυπωμένο κύκλωμα (δύο όψεις) και η τοποθέτηση των υλικών στην πλακέτα.

μα μεγαλύτερες απαιτήσεις υπάρχει ο ATmega32 με 32 Kbyte μνήμης Flash, μνήμη που αποδεικνύεται υπερ-επαρκής για οποιαδήποτε, σχεδόν, εφαρμογή. Ο ATmega32 είναι συμβατός με τον

ATmega16 τόσο σε επίπεδο ακίδων όσο και σε επίπεδο λογισμικού. Το μόνο που πρέπει να κάνετε στην περίπτωση που θέλετε να μεταναστεύσετε από το 'μικρό' ATmega16 στο 'μεγάλο' ATmega32

είναι να ξαναπεράσετε το πηγαίο πρόγραμμα από το συμβολομεταφραστή ζητώντας του να παράγει κώδικα για τον επιθυμητό μικροελεγκτή. Δεν χρειάζεται καμία άλλη επέμβαση.

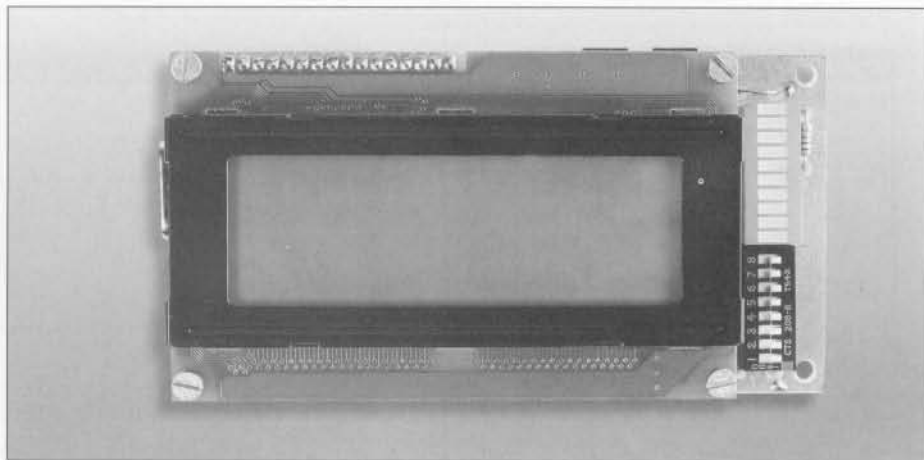
Ένας ακόμα λόγος που κάνει τους ATmega δημοφιλείς είναι το πλήθος των περιφερειακών που περιέχονται μέσα σ'αυτούς. Έτσι λοιπόν, εκτός από τις γνωστές λειτουργίες ελέγχου που μπορούν να επιτελέσουν οι 32 γενικής χρήσης ακίδες Εισόδου / Εξόδου τους, οι 10 από αυτές μπορούν να οδηγηθούν κατά βούληση στον ενσωματωμένο μετατροπέα A/D, επιτρέποντας τη μέτρηση ισάριθμων αναλογικών τάσεων. Οι ATmega 'τρέχουν' με μέγιστη συχνότητα χρονισμού 16 MHz, γεγονός που τους προσδίδει μια αξιόλογη υπολογιστή ισχύ. Σε αυτό συμβάλλει άλλωστε το γεγονός ότι οι περισσότερες από τις εντολές τους εκτελούνται σε δύο μόνο περιόδους του σήματος χρονισμού, 'ανεβάζοντας' τα MIPS σε υψηλά επίπεδα. Καθοριστική επίσης αποδεικνύεται η παρουσία των ενσωματωμένων UART που επιτρέπουν τη σειριακή σύνδεση με άλλες συσκευές, όπως επίσης και η ικανότητα της CPU να ανταποκρίνεται σε δέκα διαφορετικά σήματα διακοπής. Τέλος, για την αποφυγή ενοχλητικών 'κολλημάτων' φροντίζει ένας ευέλικτος Χρονιστής Επιτήρησης, που και αυτός παραμετροποιείται σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη.

Όλα πάνω στην πλακέτα

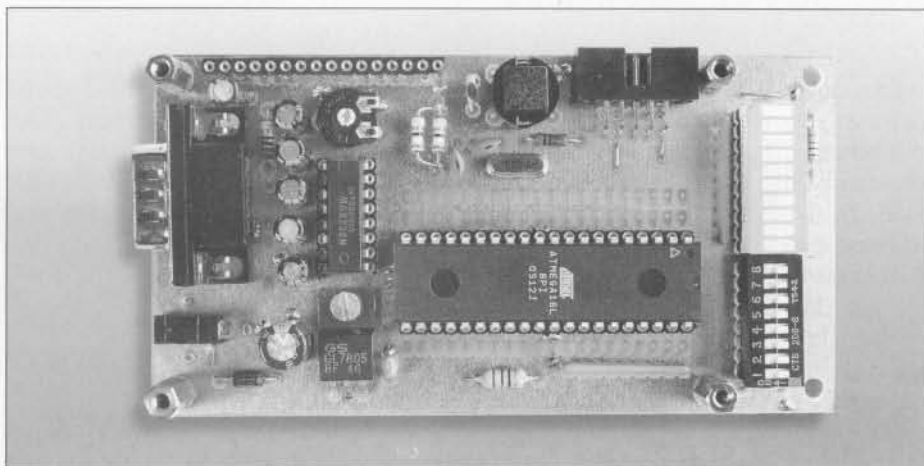
Μια σύντομη ματιά στο διάγραμμα του **σχ. 1** μας πείθει πως το υλικό μέρος της κατασκευής είναι μάλλον λιγιστό. Βασικά εξαρτήματα είναι το ολοκληρωμένο IC3 που παρέχει την απαραίτητη τάση των +5 V, και ο κρύσταλλος X1 (8 MHz) που εξασφαλίζει το, επίσης, απαραίτητο σήμα χρονισμού.

Όλα τα υπόλοιπα εξαρτήματα έχουν σα σκοπό τη σύνδεση της πλακέτας με τις συσκευές που προορίζεται να ελέγξει. Ο συνδετήρας K1 επιτρέπει τον προγραμματισμό της μνήμης Flash του χρησιμοποιούμενου μικροελεγκτή πάνω στη πλακέτα. Η διάταξη των δέκα ακίδων του είναι αυτή που έχει προταθεί από την Atmel και χρησιμοποιείται ήδη από τους εμπορικούς προγραμματιστές STK.

Η σειριακή θύρα RS232 (συνδετήρας K4) ελέγχεται απόλυτα από το εσωτερικό USART, μέσω προγράμματος. Κάνοντας χρήση των διαθέσιμων σημάτων



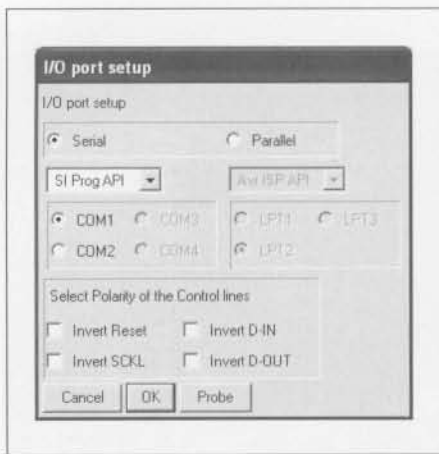
Σχ. 3. Μια πλήρως συναρμολογημένη πλακέτα μαζί και χωρίς την πλακέτα της οδόνης.



διακοπής και μιας μικρής βοηθητικής μνήμης RAM, μπορούν να επιτευχθούν υψηλές ταχύτητες συμβατές με τις ανάγκες οποιασδήποτε συσκευής. Οι βραχυκυκλωτήρες JP3 και JP4 παρέχουν τις τάσεις των +10 V και -10 V που παράγει ο μετατροπέας DC/DC του IC2 στο συνδετήρα της θύρας, επιτρέποντας την ομαλή λειτουργία των συσκευών που συνδέονται σε αυτήν και συνηθίζουν να 'κλέβουν' την αρνητική τάση από τον ίδιο τον δίαυλο RS232. Για τη σύνδεση της πλακέτας με οποιονδήποτε PC απαιτείται ένα καλώδιο διασταυρούμενων αγωγών (null modem) εξοπλισμένο με δύο θηλυκούς συνδετήρες. Όταν κάνετε μια τέτοια σύνδεση θα πρέπει οπωσδήποτε να έχετε αφαιρέσει τις γεφυρώσεις από τους δύο παραπάνω βραχυκυκλωτήρες.

Οι διακόπτες και οι δίοδοι LED που σημειώνονται στο διάγραμμα είναι ότι πρέπει για μια πρώτη γνωριμία με την πλακέτα. Πιο συγκεκριμένα, η πλακέτα

μας φιλοξενεί οκτώ διακόπτες συσκευασμένους σε μια τυπική θήκη DIP (S1) όπως επίσης και μια συστοιχία LED (D1) 'στριμωγμένη' σε μια θήκη (ιδίου τύπου. Και τα δύο αυτά εξαρτήματα καταλήγουν άμεσα στις ακίδες του μικροελεγκτή. Σε ότι αφορά στις τελευταίες είναι σημαντικό να σημειώσουμε πως είναι σε θέση να παρέχουν ή να απορροφούν ρεύματα της τάξης των 40 mA ανά ακίδα (!) κάνοντας περιττή τη χρήση απομονωτών όταν το ζητούμενο είναι η οδήγηση μικρών φορτίων (π.χ. LED). Στην περίπτωση που θέλετε να χρησιμοποιήσετε τις παραπάνω ακίδες για κάποια άλλη εργασία, μπορείτε να αφαιρέσετε απλώς τις γεφυρώσεις από τους βραχυκυκλωτήρες JP1 και JP2. Η πρώτη γεφύρωση θέτει εκτός λειτουργίας τα LED, ενώ η δεύτερη τις αντιστάσεις μείωσης (συστοιχία R2) που εφαρμόζουν το δυναμικό της γης στις επαφές του S1. Στο σημείο αυτό οφείλουμε να

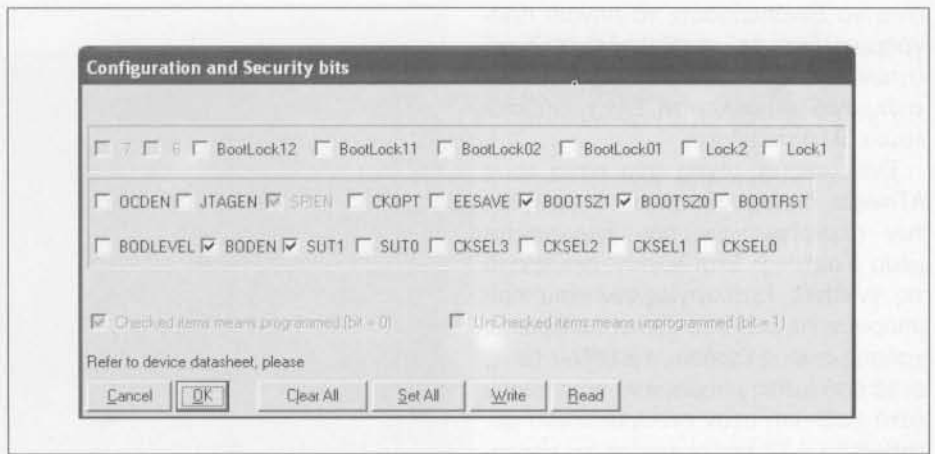


Σχ. 4. Όταν χρησιμοποιείται τον PonyProg θα πρέπει να βεβαιώνετε πάντα για τη σωστή ρύθμιση των ψηφίων-ασφαλειών.

σημειώσουμε πως αν η θύρα PA προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σαν έξοδος θα πρέπει υποχρεωτικά όλες οι επαφές του διακόπτη DIP να μετατεθούν στη θέση OFF. Σε αντίθετη περίπτωση ο μικροελεγκτής κινδυνεύει να 'καεί'.

Το πηνίο L1 μαζί με τους πυκνωτές C2 και C14 φροντίζουν για την καλή λειτουργία του μετατροπέα A/D. Αν δεν σκοπεύετε να τον αξιοποιήσετε, μπορείτε να 'ξεχάσετε' τους πυκνωτές και να αντικαταστήσετε το L1 με ένα κομμάτι σύρμα. Στη θέση της οθόνης LCD σας προτείνουμε να χρησιμοποιήσετε μια των 4 γραμμών / 20 χαρακτήρων ανά γραμμή (4 x 20). Μπορείτε φυσικά να τοποθετήσετε οποιαδήποτε άλλη μικρότερη, αλλά θα δυσκολευτείτε να την στερεώσετε. Αντίθετα, η 4 x 20 βιδώνεται πολύ εύκολα πάνω από την 'Μίνι πλακέτα ATmega' αποκαθιστώντας άμεσα επαφή με αυτήν μέσω μια σειράς 16 ακίδων και 16 υποδοχών.

Οι 16 ακίδες κολλιούνται πάνω στην πλακέτα της οθόνης, ενώ οι 16 υποδοχές (κομμάτι από βάση wire-wrap) πάνω στην πλακέτα του μικροελεγκτή. Καθώς βιδώνεται την οθόνη (κάνοντας χρήση των σχετικών "παξιμαδιών" για απόσταση) οι ακίδες έρχονται σε άμεση επαφή με τις υποδοχές επιτυγχάνοντας την ηλεκτρική σύνδεση των δύο μονάδων. Κανείς φυσικά δεν σας εμποδίζει να συνδέσετε την οθόνη με τη βοήθεια καλωδιωταινίας και των σχετικών συνδετήρων SIL. Προτού όμως κάνετε οτιδήποτε, είναι καλό να επιβεβαιώσετε τη διάταξη των ακίδων της οθόνης που θα φθάσει στα χέρια σας. Κυκλοφορούν πάρα πολλοί τύποι και είναι πιθανόν να



Σχ. 5. Το τσεκάρισμα των παραπάνω ψηφίων έχει σαν αποτέλεσμα την ενεργοποίηση του εξωτερικού ταλαντωτή κρυστάλλου 8 MHz και της βαθμίδας Brown-out.

υπάρχουν (μικρο)διαφορές. Μια πρόταση μας θα ήταν να διαλέξετε μια οθόνη με μωβ φωτισμό υποβάθρου, που είναι πολύ πιο ωραίος από το συνηθισμένο πράσινο. Κοστίζει όμως περισσότερο... Αμέσως μετά την τοποθέτηση της οθόνης και την τροφοδοσία της με τάση, ρυθμίστε το P1 έτσι ώστε οι χαρακτήρες να φαίνονται ευκρινώς πάνω σε αυτήν. Μη βιαστείτε να την χαρακτηρίσετε ελαττωματική!

Στη θέση του εξαρτήματος D1 τοποθετείται μια συστοιχία LED ίδια με αυτή που χρησιμοποιείται στα VU-meter. Αν διαλέξετε μια των 10 LED, τότε καθίσταται περιττή η αγορά του LED που προρίζεται για τη θέση του D3. Το τυπωμένο κύκλωμα έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε το ρόλο του LED D3 να τον παίζει το δέκατο LED της συστοιχίας. Όσο για το ένατο, αυτό δεν πρόκειται να ανάψει ...ποτέ. Αν πάλι βρείτε μια συστοιχία 8 LED τότε θα πρέπει να τοποθετήσετε στη θέση του D3 ένα διακριτό εξάρτημα.

Οι σειρές ακίδων K3 και K3A τοποθετούνται στο κάτω μέρος της πλακέτας έτσι ώστε να μπορεί η πλακέτα μας να 'κάθεται' πάνω σε μια άλλη ίδια πλακέτα από την οποία έχει φυσικά αφαιρεθεί ο μικροελεγκτής. Εννοείται πως στην δεύτερη θα έχουν τοποθετηθεί οι σειρές υποδοχών K2 και K2A πάνω στις οποίες 'θήλυκωνουν' οι ακίδες των K3 και K3A.

Σημειώνουμε επίσης πως πάνω στις υποδοχές των K2, K2A μπορούν να 'σφηνωθούν' μονόκλινα καλώδια που επιτρέπουν την άμεση πρόσβαση στις ακίδες Εισόδου / Εξόδου του μικροελεγκτή.

Μετά από όλα αυτά, τα μόνα εξαρτήματα που μένει να αναφέρουμε είναι οι πυκνωτές απόζευξης που τοποθετούνται κάτω από το μικροελεγκτή. Τα εξαρτήματα αυτά 'καθαρίζουν' την τάση από τα διάφορα παράσιτα. Αν χρησιμοποιήσετε βάση, τότε μπορείτε να αναζητήσετε

Διαθέσιμα για την κατασκευή

050176-1: πλακέτα μικροελεγκτή μαζί με την πλακέτα του κυκλώματος προγραμματισμού. (050176-2).

050176-42: Προγραμματισμένος ATmega16

050176-72: Κιτ με τα εξαρτήματα της κατασκευής, συμπεριλαμβανομένων των πλακετών του ATmega 050176-1, του προγραμματιστή 050176-2 και του ίδιου του μικροελεγκτή προγραμματισμένου με το πρόγραμμα OBD2. Από τα εξαρτήματα εξαιρείται η οθόνη LCD.

050176-73: Οθόνη LCD, 4 x 20 χαρακτήρων, διαστάσεων 60 x 98 mm, με φωτισμό υποβάθρου

050176-74: Κουτί της Βορβία τύπου Unimas 160 με πρόσοψη πλεξιγκλάς και πλάτη στήριξης.

Διαθέσιμα από το δικτυακό μας τόπο www.elektor.gr

Σύνδεσμοι σχετικοί με την κατασκευή

Αρχείο 050176-11.zip στο οποίο περιέχονται το λογισμικό ανάπτυξης μαζί με παραδείγματα.

Προγραμματισμός εντός συστήματος

Το μόνο που χρειάζεται η 'Μίνι πλακέτα ATmega' για να δουλέψει σωστά είναι ένα τροφοδοτικό και ένας κρύσταλλος. Ο τελευταίος μπορεί να υποκατασταθεί πλήρως από τον εσωτερικό ταλαντωτή RC που περιέχεται μέσα στον μικροελεγκτή, με την προϋπόθεση ότι η εκτελούμενη εφαρμογή επιτρέπει μικρές ανοχές στους χρόνους εκτέλεσης των διαφόρων ρουτινών.

Εκτός όμως από το τροφοδοτικό και τον κρύσταλλο (αν τελικά κριθεί απαραίτητος) θα χρειαστείτε και ένα απλό κύκλωμα προγραμματισμού, μέσω του οποίου θα 'κατεβάζετε' τα διάφορα προγράμματα στη μνήμη Flash του μικροελεγκτή. Από τη στιγμή που όλοι οι ATmega διαθέτουν διασύνδεση ISP (In System Programming, Προγραμματισμός Εντός Συστήματος), η εγγραφή τους μπορεί να πραγματοποιείται όσες φορές θέλετε και, κυρίως, χωρίς να χρειάζεται να αφαιρείτε το μικροελεγκτή από την πλακέτα. Πιο συγκεκριμένα η μνήμη προγράμματος (Flash) μπορεί να (επαν)εγγραφεί μέχρι και 10.000 φορές, ενώ η μνήμη Δεδομένων (EEPROM) μέχρι και 100.000 φορές.

Το κύκλωμα του προγραμματιστή που περιγράφουμε στη συνέχεια συνδέεται άμεσα στη σειριακή θύρα οποιουδήποτε PC μέσω ενός συνηθισμένου καλωδίου επέκτασης 1:1. Η έξοδος του κυκλώματος οδηγείται άμεσα στις ακίδες του συνδετήρα K1 της 'Μίνι πλακέτας ATmega', επιτρέποντας τον προγραμματισμό του ευφυούς εξαρτήματος.

Το διάγραμμα του κυκλώματος προγραμματισμού φαίνεται στο σχ. 1. Οι μικρές διαστάσεις του, επιτρέπουν την εύκολη τοποθέτηση του μέσα στο καπάκι του συνδετήρα Sub D των 9 επαφών, κάνοντας την όλη κατασκευή συμπαγή και βολική στη χρήση.

Η πλακέτα του σχ. 2 προδίδει τη χρήση Εξαρτημάτων Επιφανειακής Στήριξης (SMD). Αν και η παρουσία τους δεν υπαινίσσεται μια εύκολη κατασκευή, τα πράγματα δεν είναι τόσο άσχημα όσο φαίνονται με την πρώτη ματιά. Αρκεί βέβαια, να έχετε σταθερό χέρι και να είστε προσεκτικοί. Προτού κολλήσετε οποιοδήποτε εξάρτημα επιβεβαιώστε ότι η πλακέτα 'χωράει' στο καπάκι του συνδετήρα. Αμέσως μετά τοποθετήστε τα εξαρτήματα αφήνοντας τελευταίο τον K2 στην άκρη της πλακέτας. Μην την κολλήσετε στο συνδετήρα Sub D (K1) επιβεβαιώστε για άλλη μια φορά ότι χωράει. Στο δικό μας πρωτότυπο χρειάστηκε να κόψουμε ένα μέρος του οπίσθιου πλαστικού καλύμματος του κουτιού, έτσι ώστε να χωρέσει ο K2 και να μπορεί να βγαίνει η καλωδιότητα μέσα από αυτό. Τονίζουμε για άλλη μια φορά πως για κανένα λόγο δεν πρέπει να κολλήσετε τον K1 αν δεν βεβαιωθείτε για την άνετη τοποθέτησή της πλακέτας. Ίσως χρειαστεί να περιορίσετε το μήκος των ακίδων του K1 και να τοποθετήσετε την πλακέτα με μια μικρή γωνία (εμείς χρειάστηκε να κάνουμε και τα δύο). Επίσης, λάβετε υπόψη σας πως από τη στιγμή που το κουτί του συνδετήρα είναι μεταλλικό ή είναι φτιαγμένο από αγωγίμο πλαστικό, είναι σκόπιμο να καλύψετε τα ευαίσθητα σημεία της πλακέτας με μονωτική ταινία.

Κατάλογος υλικών (πλακέτα προγραμματιστή)

Αντιστάσεις: (SMD 0805)

R1,R5=10KΩ
R2,R3=4,7KΩ
R4=33KΩ

Πυκνωτές: (SMD 0805)

C1=220pF

Ημιαγωγοί:

D1,D2,D3=δίοδος ζένερ 5,1V, Πλακέτα, κωδικός παραγγελίας: 050176-2

250 mW σε θήκη SOT23 (π.χ. BZX845V1 SOT23)

T1 = BC847 (SOT23)

Διάφορα:

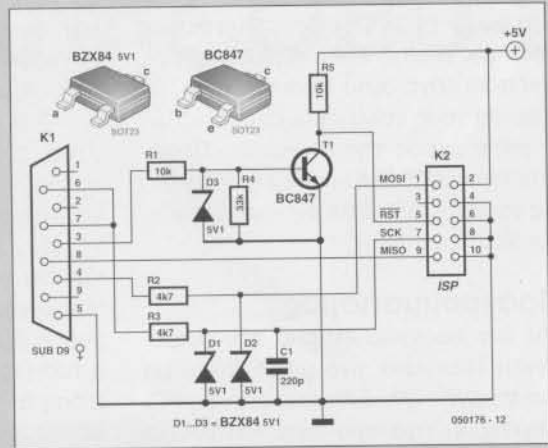
K1=θηλυκός συνδετήρας sub-D 9 επαφών με θήκη

K2=διπλή σειρά 2 x 5 ακίδων

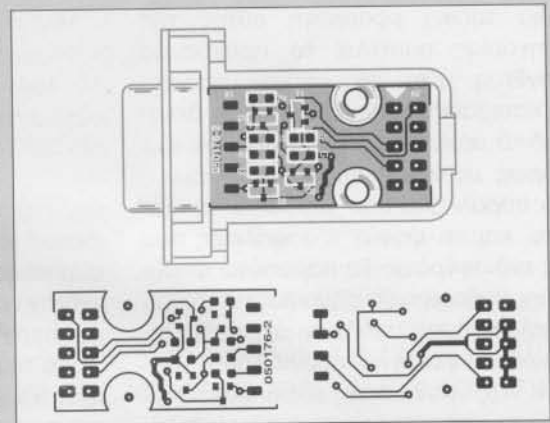
Καλωδιότητα 10 αγωγών (0,5 -1 m)

Συνδετήρας IDC 10 αγωγών κατάλληλος για την καλωδιότητα

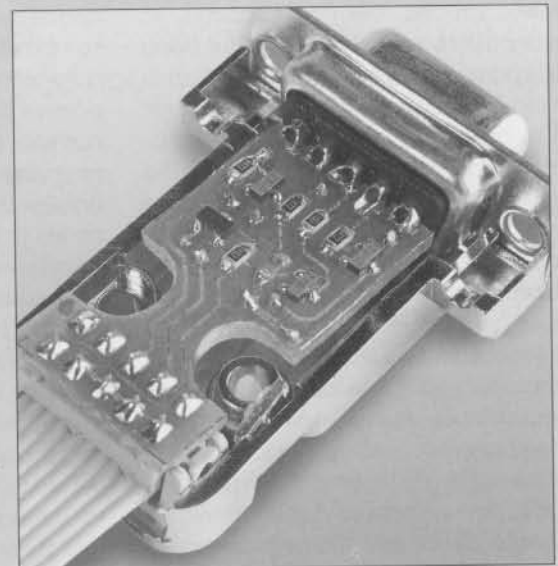
Πλακέτα, κωδικός παραγγελίας: 050176-2



Σχ. 1. Το διάγραμμα του κυκλώματος του προγραμματιστή.



Σχ. 2. Οι δύο όψεις της πλακέτας και η τοποθέτηση των εξαρτημάτων.



Σχ. 3. Η πλακέτα με τα εξαρτήματα SMD τοποθετημένη στη θήκη του συνδετήρα.

τρεις πυκνωτές μικρών διαστάσεων που θα στερεώσετε ανάμεσα στις δύο σειρές ακίδων της βάσης. Στην περίπτωση που για κάποιο λόγο αυτό είναι αδύνατο, θα πρέπει να τους κολλήσετε υποχρεωτικά στο κάτω μέρος της πλακέτας. Προτιμήστε πυκνωτές SMD σε θήκη 0805, για τους οποίους, άλλωστε έχει προβλεφθεί ο κατάλληλος χώρος.

Προγραμματισμός

Για τον προγραμματισμό του μικροελεγκτή απαιτείται ένα μικρό κύκλωμα προσαρμογής (βλ. ένθετο) και ένας PC. Τα προγράμματα που είναι κατάλληλα γι' αυτήν τη δουλειά διατίθενται ελεύθερα στο Διαδίκτυο και διαφέρουν μεταξύ τους μόνο ως προς της ευκολία χρήσης τους. Κατά τα άλλα, όλα κάνουν άψογα τη δουλειά τους.

Μια τυπική εφαρμογή αυτής της κατηγορίας αποτελεί το πρόγραμμα PonyProg, μέσω του οποίου μπορείτε να 'κατεβάσετε' στον ATmega το δεκαεξαδικό αρχείο που αντιστοιχεί σε ένα πλήρως μεταγλωττισμένο πρόγραμμα, ενώ παράλληλα σας επιτρέπει να 'κάψετε' και τα ψηφία – ασφάλειες που σας ενδιαφέρουν. Τα παραπάνω ψηφία έχουν καθοριστική σημασία για το μικροελεγκτή και αποδεικνύονται ιδιαίτερα κρίσιμα για τη λειτουργία του.

Αν π.χ. ρυθμίσετε εσφαλμένα την πηγή του σήματος χρονισμού, είναι βέβαιο πως η εφαρμογή σας θα εκτελείται γρηγορότερα ή ταχύτερα από το προβλεπόμενο χρόνο, ενώ αν π.χ. ορίσετε κατά λάθος την ακίδα Reset σαν ακίδα γενικής χρήσης, δεν θα μπορείτε να ξαναγράψετε το μικροελεγκτή με σειριακό τρόπο. Τα πράγματα γίνονται ακόμα πιο δύσκολα αν λάβουμε υπόψη μας ότι οι στάθμες των ψηφίων – ασφαλειών όπως τις δίνει το τεχνικό εγχειρίδιο της Atmel εμφανίζονται (για κάποια από αυτά) αναστραμμένες στις επιλογές του PonyProg. Την πρώτη φορά που θα εκτελέσετε το πρόγραμμα, θα πρέπει να επισκεφθείτε την επιλογή Setup / Interface setup με σκοπό να ορίσετε τις παραμέτρους του κυκλώματος προγραμματισμού. Αμέσως μετά, μια σύντομη επίσκεψη στο μενού Device, θα σας επιτρέψει να δηλώσετε τον τύπο του χρησιμοποιούμενου μικροελεγκτή.

Γενικά, είναι καλό να ελέγχετε την τρέχουσα κατάσταση των ψηφίων – ασφαλειών του μικροελεγκτή προτού επιχειρήσετε οποιαδήποτε (επαν)εγγραφή του (επιλογή Command / Security and

Configuration bits μέσα από το περιβάλλον του PonyProg). Θα μπορείτε να συγκρίνετε τις στάθμες τους με αυτές που σημειώνονται στο τεχνικό εγχειρίδιο. Στο **σχ. 4** φαίνεται μια χαρακτηριστική οθόνη στην οποία είναι τσεκαρισμένα τα ψηφία που απαιτούνται για την ενεργοποίηση του εξωτερικού ταλαντωτή χρονισμού των 8 MHz, όπως επίσης και του κυκλώματος Brown-out απαραίτητου για την παραγωγή σήματος εκκίνησης όταν εφαρμόζεται ή διακόπεται η τάση τροφοδοσίας. Η χρήση της βαθμίδας Brown-out αποδεικνύεται καθοριστικής σημασίας στις περιπτώσεις αποθήκευσης δεδομένων στην εσωτερική EEPROM του μικροελεγκτή.

Δωρεάν προγράμματα ανάπτυξης

Μια σύντομη αναζήτηση στο Διαδίκτυο μας φέρνει μπροστά σε μια μεγάλη ποικιλία προγραμμάτων ανάπτυξης εφαρμογών για AVR. Ανάμεσα σε αυτά ξεχωρίζουν ο μεταγλωττιστής BASIC BASCOM AVR (διατίθενται δωρεάν για κώδικα μέχρι και 4 Kbyte), το AVR Studio ιδανικό για ανάπτυξη προγραμμάτων σε συμβολική γλώσσα και ο μεταγλωττιστής γλώσσας C GCC που περιέχεται στο περιβάλλον WinAVR.

Στα παραδείγματα – εφαρμογές που αναπτύξαμε για την παρούσα κατασκευή χρησιμοποιήσαμε το WinAVR για να 'μεταφράσουμε' τις εντολές γλώσσας υψηλού επιπέδου σε κώδικα μηχανής. Τον κώδικα αυτό μπορείτε, στη συνέχεια, να τον εγγράψετε μέσω του κυκλώματος προσαρμογής στο μικροελεγκτή και να τον εκτελέσετε.

Αν κάποια στιγμή θελήσετε να 'περάσετε' ένα ήδη μεταγλωττισμένο πρόγραμμα σε ένα άλλο μικροελεγκτή (π.χ. τον ATmega32) αρκεί απλώς να δηλώσετε το διαφορετικό τύπο και να επανα-μεταγλωττίσετε τον ίδιο ακριβώς πηγαίο κώδικα. Με απλά λόγια θα πρέπει να επεμβείτε αποκλειστικά και μόνο στο αρχείο 'make' του μεταγλωττιστή. Το αρχείο AVR GCC Tutorial που συνοδεύει το WinAVR εξηγεί το πως μπορείτε να αναπτύξετε απλά (και σύνθετα) προγράμματα) χρησιμοποιώντας το μεταγλωττιστή GCC. Θα πρέπει όμως να θυμάστε πως πολλά από τα έτοιμα παραδείγματα είναι γραμμένα για παλαιότερους AVR, που τώρα είναι εκτός κυκλοφορίας και ίσως χρειάζονται μερικές τροποποιήσεις. Οι ρουτίνες που αφορούν την οδήγηση των οθονών LCD,

αν και είναι βασισμένες σε πολύ γενικά πρότυπα, χρειάζονται και αυτές μερικές μικρές τροποποιήσεις που δεν έχουν συμπεριληφθεί για λόγους απλότητας του κώδικα. Όλα τα παραδείγματα εφαρμογών διατίθενται από το δικτυακό τόπο του Ελέκτορ (www.elektor.gr) από όπου μπορείτε να τα 'κατεβάσετε' δωρεάν σε μορφή συμπιεσμένου αρχείου (.zip). Με τη βοήθειά τους θα καταφέρετε να κατανοήσετε τις ιδιαιτερότητες του μικροελεγκτή και της πλακέτας αποκτώντας ταυτόχρονα την εμπειρία που απαιτείται για την ανάπτυξη των δικών σας εφαρμογών. Για τα πρώτα σας βήματα θα σας προτείνουμε να αναβοσβήσετε τα LED της πλακέτας 'τρέχοντας' το ομώνυμο πρόγραμμα. (Blinking LEDs). Στη συνέχεια, δοκιμάστε να γράψετε ένα μήνυμα στην οθόνη LCD ή να αποκαταστήσετε επικοινωνία με έναν υπολογιστή, μέσω της θύρας RS232.

Όπως ήδη αναφέραμε στον πρόλογο του άρθρου, η πλέον αντιπροσωπευτική εφαρμογή της παρούσας πλακέτας δεν είναι άλλη από τον 'Αναλυτή OBD', ενός εξαιρετικά χρήσιμου 'εργαλείου' για το αυτοκίνητό μας. Με τη βοήθειά του μπορείτε να έχετε πάνω στην οθόνη LCD ένα σύνολο διαγνωστικών ενδείξεων που θα σας ενημερώνουν διαρκώς για την κατάσταση του οχήματος.

Επεκτάσεις – Προσθήκες

Αν μετά από τις πρώτες δοκιμές αισθάνεστε έτοιμοι να μπειτε ...σε νέες περιπέτειες τότε έχετε να διαλέξετε από μια πολλή μεγάλη λίστα εφαρμογών. Μπορείτε π.χ. να υλοποιήσετε ένα δί-αυλο I²C κολλώντας ελάχιστα επιπλέον εξαρτήματα, να προσθέσετε μια θύρα USB ή, ακόμα, να επισυνάψετε στο ήδη υπάρχον κύκλωμα μια κάρτα μνήμης SC με σκοπό την ανεξίτηλη αποθήκευση μετρουμένων μεγεθών.

Τέλος, για περισσότερες ιδέες, αλλά και για ανταλλαγή χρήσιμων απόψεων θα σας προτείνουμε να επισκεφθείτε κάποιο από τα πολλά φόρουμ (συμπεριλαμβανομένου και του φόρουμ του Ελέκτορ) στα οποία συνηθίζουν να 'κουτσομπολεύουν' χρήστες των AVR. Σίγουρα θα μάθετε κάτι παραπάνω. (050176-1)

Για περισσότερες πληροφορίες, ιδέες, παρατηρήσεις και προτάσεις επισκεφτείτε το Forum: www.elektor.gr/forum