

# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



**“Σχεδίαση και υλοποίηση συστήματος συναγερμού αυτοκινήτου με τη χρήση GSM δικτύου”.**

**Εισηγητής: Καθηγητής Μπαρμπουνάκης Ιωάννης**  
**Σπουδαστής: Γεωργιακάκης Γεώργιος**

*ΧΑΝΙΑ, Ιούλιος 2005*

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Την κεντρική ιδέα αλλά και επίβλεψη της παρούσας πτυχιακής εργασίας την είχε ο καθηγητής Δρ.Μπαρμπουνάκης Ιωάννης τον οποίο ευχαριστώ θερμά για την αμέριστη συμπαράστασή του.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ.Παπαδάκη Ιωάννη καθώς και τον αγαπητό συνάδελφο κ.Αναστασίου Αθανάσιο για την προσφορά των γνώσεών τους στα ηλεκτρονικά.

Τέλος θα ήθελα να αφιερώσω αυτή την εργασία στην αρραβωνιαστικιά μου Χαρωνίτη Μαρία που μου έδωσε τη δύναμη και το θάρρος να πραγματοποιήσω το στόχο μου.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Αντιπρολόγου.....	4
Σχήμα 1 .....	5
Εισαγωγή.....	6
<b>Ενότητα I</b>	
Περιγραφή συστήματος .....	7
Μπλοκ διάγραμμα συστήματος .....	8
<b>Αναλυτική περιγραφή κυκλώματος</b>	
Κύκλωμα τροφοδοσίας .....	9
Κεντρική μονάδα CPU.....	10
Λειτουργία του 89C420 στο σύστημα συναγερμού.....	11
Κύκλωμα χρονισμού(clock).....	12
Σχηματικό διάγραμμα1 PCB διάγραμμα1 .....	13
Μονάδα ασύρματης επικοινωνίας(GSM).....	14
Κύκλωμα διακοπών(Rellays).....	15
Σχηματικό διάγραμμα2 PCB διάγραμμα2.....	16
Datasheet του NPN τρανζίστορ BC517.....	17
Datasheet του Relay.....	18
Κύκλωμα προγραμματισμού.....	19
Σχηματικό διάγραμμα3 PCB διάγραμμα3.....	20
Datasheet MAX232 Datasheet 74HC125.....	21
<b>Ενότητα II</b>	
Ανάλυση λογισμικού (software) του συστήματος .....	22
Αναλυτική περιγραφή του λογισμικού του συστήματος .....	23
Μπλοκ διάγραμμα ενεργοποίησης-απενεργοποίησης	
Μπλοκ διάγραμμα λογισμικού.....	24
Ρουτίνες εντολών του προγράμματος .....	25
Βιβλιογραφία.....	26

## ΑΝΤΙ ΠΡΟΛΟΓΟΥ

Η παρούσα πτυχιακή άσκηση βασίζεται στην ιδέα του Καθηγητή Κ.Μπαρμπουνάκη Ιωάννη, για την δημιουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος, που σκοπό έχει να εκτελεί συγκεκριμένες εντολές, χειριζόμενο πλήρως μέσω δικτύου GSM(κινητής τηλεφωνίας).

Κατά την πρώτη φάση υλοποιήθηκε σύστημα συναγερμού αυτοκινήτου(όπως αυτό παρουσιάζεται στο σχήμα 1) το οποίο είχε την δυνατότητα να κάνει κλήση σε κινητό τηλέφωνο όταν πραγματοποιιόταν κάποιας μορφής παραβίαση. Βασιζόταν σε έναν μικροελεκτή 8051 στις οκτώ εισόδους του οποίου ήταν συνδεδεμένα αισθητήρια πχ κραδασμικά, ογκομετρικά, ραντάρ κίνησης και στην έξοδο του ήταν συνδεδεμένη μια μονάδα GSM η οποία πραγματοποιούσε την κλήση όταν γινόταν παραβίαση. Το σύστημα αυτό ήταν πολύ αξιόπιστο μετά από εκτεταμένη δοκιμαστική περίοδο χρήσης για περισσότερο από ένα μήνα συνεχούς λειτουργίας και επιπλέον η αντίδραση του ήταν άμεση την στιγμή της παραβίασης.

Κατά την δεύτερη φάση και δεδομένου του γεγονός ότι ήδη κυκλοφορούσε στην αγορά παρόμοιο σύστημα, οδηγηθήκαμε στην απόφαση να εξελίξουμε το σύστημά μας σε μια πιο σύνθετη μορφή η οποία να μην περιορίζεται σε ένα σύστημα συναγερμού αυτοκινήτου, αλλά να λειτουργεί σαν ένα πλήρες σύστημα το οποίο να συνεργάζεται με κινητό τηλέφωνο, λαμβάνοντας και στέλνοντας εντολές για την πραγματοποίηση οποιασδήποτε επιλογής του χρήστη. Παράδειγμα, για ειδοποίηση, όταν έχουμε οποιασδήποτε μορφής δυσλειτουργία και για λήψη μέτρων για την αποφυγή της.

Μετά από ένα μεγάλο χρονικό διάστημα ανάπτυξης και δοκιμών της κατασκευής μας, είμαστε στην ευχάριστη θέση να σας παρουσιάσουμε αυτό το ολοκληρωμένο σύστημα, το οποίο αναφέρεται στην παρούσα πτυχιακή ως ολοκληρωμένο σύστημα συναγερμού αυτοκινήτου.

## ΣΧΗΜΑ 1

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για να αντιμετωπίσει κανείς τους διαρρήκτες δεδομένου ότι καθημερινά γίνονται όλο και περισσότερο επινοητικοί, εκτός από διάφορα μέτρα μηχανικής προστασίας, είναι αναγκαίο να εξοπλίσει τους χώρους του με συσκευές και μηχανισμούς ηλεκτρονικής τεχνολογίας και αυτό γιατί η διεθνής εμπειρία έχει αποδείξει πως μόνο ένα ολοκληρωμένο και σωστά μελετημένο σύστημα ασφαλείας μπορεί να δώσει λύση στο πρόβλημα προστασίας της περιουσίας μας.

Επίσης διάφορα φαινόμενα δεν είναι δυνατόν να γίνουν αντιληπτά από τις ανθρώπινες αισθήσεις όταν αυτά δεν έχουν άμεση επαφή με το περιβάλλον του ανθρώπου (π.χ. κάποιο βραχυκύκλωμα σε σπίτι ή εργοστάσιο από το οποίο ξεκινά μια φωτιά ή το πλησίασμα ενός διαρρήκτη την ώρα που απουσιάζουμε ή κοιμόμαστε κ.τ.λ.) για το λόγο αυτό χρησιμοποιούμε διάφορους τύπους αισθητήρων οι οποίοι με τη βοήθεια ενισχυτικών διατάξεων εμφανίζουν τις απειροελάχιστες ενδείξεις που λαμβάνουν από το περιβάλλον, σε κάποια όργανα ή συσκευές όπως κουδούνια, σειρήνες, Η/Υ κ.α.

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι να γίνει κατανοητή η φιλοσοφία κατασκευής, ο τρόπος ελέγχου και η βασική λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος. Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι πολλές καινούργιες ιδέες, όσον αφορά την προληπτική προστασία ενός αυτοκινήτου, με τη βοήθεια ολοκληρωμένων κυκλωμάτων και μικροελεγκτών έχουν υλοποιηθεί με αποτέλεσμα να αυξηθεί κατακόρυφα η αποτελεσματικότητα των συστημάτων αυτών.

Ο συναγερμός για να είναι σωστός και αξιόπιστος πρέπει να τηρεί ορισμένες προδιαγραφές που αποβλέπουν κυρίως στην προστασία της ιδιοκτησίας αλλά και την διατήρηση της κοινής ησυχίας και ψυχικής ηρεμίας. Για τους λόγους αυτούς θα πρέπει ο συναγερμός να ηχεί μόνο σε κατάσταση ανάγκης.

Τα περισσότερα σύγχρονα και αποτελεσματικά συστήματα ασφαλείας αποτελούνται από δύο ή περισσότερα διαφορετικά περιφερειακά κυκλώματα τα οποία με τις κατάλληλες συνδέσεις μπορούν να ενωθούν σε ένα.

Στην παρούσα πτυχιακή ασκήση περιγράφουμε πλήρως το σύστημα μας σε δυο ενότητες. Η πρώτη ενότητα ασχολείται με την λεπτομερή περιγραφή του hardware του συστήματος, δηλαδή τον τρόπο κατασκευής της πλακέτας και των περιφερειακών της κυκλωμάτων, καθώς και τα υλικά που τοποθετήθηκαν. Στην δεύτερη ενότητα περιγράφουμε πλήρως το λογισμικό προγραμματισμού (software) του συστήματος μας.

# **ΕΝΟΤΗΤΑ Ι**

## **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

Όπως παρατηρούμε, από το μπλοκ διάγραμμα του συστήματος, η πλακέτα μας αποτελείται από τα εξής τμήματα

- 1.ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (POWER SUPPLY)**
- 2.ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ (CPU)**
- 3. ΚΥΚΛΩΜΑ ΧΡΟΝΙΣΜΟΥ(CLOCK)**
- 4. ΜΟΝΑΔΑ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ (GSM)**
- 5. ΚΥΚΛΩΜΑ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ (RELAYS)**
- 6.ΚΥΚΛΩΜΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ (RS232 TO 89C420 INTERFACE)**

## **ΜΠΛΟΚ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**



# ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

## 1.ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ

Ξεκινώντας την περιγραφή του κυκλώματος από το κύκλωμα τροφοδοσίας, παρατηρούμε ότι αποτελείται από ένα σταθεροποιητή (regulator) LM7805 ο οποίος δέχεται τάση 12V+ dc και την μετατρέπει σε 5V+ dc για την τροφοδοσία του επεξεργαστή 89C420, της μονάδας GSM, και του κυκλώματος προγραμματισμού.

Οι πυκνωτές C1,C2 είναι ηλεκτρολυτικοί με τιμή 47μF και σκοπό έχουν την εξομάλυνση της τάσης εισόδου και εξόδου του σταθεροποιητή.

Οι πυκνωτές C3,C4 με τιμή 100nF είναι πολυστρωματικοί και σκοπό έχουν την απόσβεση των ανεπιθύμητων ταλαντώσεων του σταθεροποιητή LM 7805.

Στην είσοδο του πυκνωτή του πυκνωτή C1 έχει τοποθετηθεί δίοδος D τύπου 1n4007 (1000V,1A) για την προστασία όλου του κυκλώματος από τυχόν λάθος πολικότητα τάσης στην είσοδο του κυκλώματος .

Στην έξοδο του κυκλώματος παίρνουμε την επιθυμητή τάση των 5+V dc.

## 2. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ CPU (MICROCONTROLLER 89C420)

Η κεντρική μονάδα (CPU) του κυκλώματος αποτελείται από τον μικροελεγκτή ultra high speed 89C420 της dallas semiconductors.

Ο 89C420 είναι μια βελτιωμένη έκδοση του μικροελεγκτή 8051. Παρέχει τις ίδιες δυνατότητες σε λιγότερους κύκλους του clock, με την ίδια ταχύτητα κρυστάλλου στα 12MHz, με αποτέλεσμα ο 89C420 να λειτουργεί σε μειωμένη συχνότητα ούτως ώστε να κάνει οικονομία ενέργειας. Η πιο συνήθης σχεδίαση του 89C420 επιτρέπει μικρότερη ταχύτητα κρυστάλλου και έχει τα ίδια αποτελέσματα όπως ο 8051 με αποτέλεσμα τη μικρότερη κατανάλωση ενέργειας.

Η θεμελιώδης λειτουργία του 89C420 είναι η χρήση μίας περιόδου ταλαντωτή κατά την διάρκεια ενός κύκλου ενώ ο 8051 χρησιμοποιούσε δώδεκα περιόδους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ότι ο 89C420 είναι δώδεκα φορές πιο βελτιωμένος από τον 8051 και τέσσερις φορές πιο βελτιωμένος από άλλους μικροελεγκτές της Dallas semiconductors.

Ο 89C420 αποτελείται από 16KB on-chip flash memory, 1kB of on chip RAM, τέσσερις εισόδους I/O των 8 bits, τρεις των 16-bits (timer counters), δυο on-chip UARTs, διπλούς data pointers, έναν on-chip watchdog απαριθμητή, πέντε επίπεδα προτεραιότητας για τις διακοπές (interrupts), και έναν πολυστρωματικό κρύσταλλο.

Η συσκευή παρέχει 256-bytes of RAM για μεταβλητές, τα 128 bytes τα χρησιμοποιεί για απευθείας ή έμμεσες διευθύνσεις και τα 128 bytes μόνο για έμμεσα προσβάσιμες διευθύνσεις.

Για να αυξήσουμε την απόδοση του μικροελεγκτή, χρησιμοποιούμε κρύσταλλο με μέγιστη συχνότητα λειτουργίας 33MHz. Σε σύγκριση με την δώδεκα φορές μεγαλύτερη απόδοση του μας επιτρέπει την μέγιστη επίδοση των 33MIPS.

Ο 89C420 συμπεριλαμβάνει ένα τρόπο λειτουργίας με διαχείριση της ισχύος του που του επιτρέπει να μειώνει την ταχύτητα του από το πρώτο clock per cycle στα 1024 clocks per cycle και επειδή η κατανάλωση ενέργειας έχει άμεση σχέση με την ταχύτητα του clock, ο μικροελεγκτής μας μπορεί να ελαττώσει την συχνότητα λειτουργίας του σε περιόδους μικρής ή καθόλου δραστηριότητας. Αυτή η λειτουργία ελαττώνει την κατανάλωση του καθώς επίσης μπορεί πάλι γρήγορα να γυρίσει τη λειτουργία του σε high speed μόλις λάβει μια ένδειξη interrupt ή να έχουμε μια δραστηριότητα στη σειριακή πόρτα.

Η οικογένεια των 89c420 μικροελεγκτών έχει την ικανότητα να προγραμματίζεται με διάφορους τρόπους όπως μέσω serial ROM Loader, καθώς και παράλληλο προγραμματισμό. Στην παρούσα πτυχιακή χρησιμοποιούμε τον προγραμματισμό μέσω σειριακής RS232 (serial loader).

## ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ 89C420 ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Για την υλοποίηση του συστήματός μας χρησιμοποιούμε τον 89C420 στην PLCC μορφή κατασκευής του. Παρακάτω περιγράφουμε τη λειτουργία του.

Ο μικροελεγκτής τροφοδοτείται με +5V dc στα pins 12 και 44 και γειώνεται στα pins 1, 22, 23, 34 αντιστοίχως. Ο κρύσταλλος του κυκλώματος clock στα 11,0592MHz συνδέεται στα pins 21 και 22 και μέσω δυο πυκνωτών με τιμή 33pF συνδέεται σε γείωση(logic ground).

Τα bits P2.0 έως P2.7, pins 24 έως 31 του μικροελεγκτή χρησιμοποιούνται ως είσοδοι inputs( PH4) μέσω pull-up αντιστάσεων με τιμή 4,7KΩ συνδεδεμένες στα +5V. Η reset κατάσταση των pins είναι high και οι pull-up αντιστάσεις κρατάνε τα port σε κατάσταση “high”.

Οι είσοδοι αυτοί όπως θα αναφέρουμε και παρακάτω χρησιμοποιούνται για να συνδέσουμε στον μικροελεγκτή κραδασμικά, αισθητήρες, ραντάρ κτλ ώστε να έχουμε τη διέγερση που χρειαζόμαστε για την αντίδραση του κυκλώματος σε επίδοξους διαρρήκτες. Η διέγερση αυτή μεταφράζεται με μια αλλαγή κατάστασης από “low” σε “high” (0V → +5V) ή αντιστρόφως για τις εισόδους I/O και την ενεργοποίηση του GSM συστήματος που πραγματοποιεί σε πρώτη φάση την κλήση στον ιδιοκτήτη.

Τα bits P0.0 έως P0.7 είναι διπλής λειτουργίας(εισόδοι-εξόδοι) και στη συγκεκριμένη περίπτωση τα χρησιμοποιούμε ως εξόδους συνδεδεμένες με pull-up αντιστάσεις με τιμή 4,7KΩ, στα +5V για να πάρουμε αρνητικές εντολές οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν μελλοντικά σαν είσοδο στο κύκλωμα συναγερμού που ήδη θα υπάρχει στο αυτοκίνητο και απλά το κύκλωμά μας θα χρησιμοποιηθεί και σε άλλες λειτουργίες π.χ να ειδοποιεί μέσω κλήσης ή μηνύματος τον ιδιοκτήτη.

Από τα bits P0.0 έως P0.7, τα bits P0.0 έως και P0.3 πηγαίνουν μέσω pull-up αντιστάσεων σε γείωση, με αποτέλεσμα σε αυτά τα σημεία να έχουμε την αρνητική εντολή που χρειαζόμαστε, ενώ τα bits P0.4 έως και P0.7 πηγαίνουν μέσω pull-up αντιστάσεων στα +5V για να έχουμε την θετική εντολή.

Πιο συγκεκριμένα τα pins 36, 37, P0.6 και P0.7 συνδέονται με τις δυο πλακέτες των Relay (όπως φαίνεται στο σχηματικό διάγραμμα 1) ούτως ώστε η αλλαγή κατάστασης σε επιθυμητό επίπεδο των ports (“high” ή “low”) να μου ενεργοποιεί ή να απενεργοποιεί τα Relays.

Επίσης λαμβάνουμε και την επιθυμητή τάση στη βάση του NPN τρανζίστορ(πάνω από 0,7V) για να λειτουργήσει το κύκλωμα των Relays.

Το κύκλωμα των Relays χρησιμοποιείται για να μας δώσει την επιθυμητή τάση των +12V για την τροφοδοσία πχ της σειρήνας ειδοποίησης του αυτοκίνητου.

Λεπτομερείς οδηγίες για την χρήση του συστήματος αναφέρεται στην παράγραφο ανάλυσης του κώδικα.

Τα pins 4,5,2 ενώνονται με την GSM μονάδα αντίστοιχα:

P1.2 pin 4	RX (receive data)
P1.3 pin 5	TX (transmit data)
P1.0 pin 2	RST (reset)
VCC	τροφοδοσία +5V dc
GRD	γείωση

Τα pins ενεργοποιούνται αν δουν αλλαγή κατάστασης στις εισόδους-αισθητήρια του κυκλώματος δηλαδή παραβίαση αυτοκινήτου και μέσω του GSM συστήματος ενεργοποιείται η κλήση του στο κινητό τηλέφωνο. Επίσης χρησιμοποιούνται και για την αποστολή ή λήψη μηνυμάτων SMS μέσω του κινητού τηλεφώνου στην GSM βαθμίδα.

Τα pins 10, 11, 35, 13 και 32 χρησιμοποιούνται για τον προγραμματισμό του μικροελεγκτή μας μέσω της πλακέτας προγραμματισμού και της σειριακής RS232.

Η αντιστοιχία είναι:

Pin 10	RST
Pin 11	RX P3.0
Pin 35	EA
Pin 13	TX P3.1
Pin 32	PSEN

Τα pins αυτά συνδέονται αντιστοίχως μέσω των pinheads7, με την πλακέτα προγραμματισμού όπως φαίνεται στο σχηματικό διάγραμμα 1.

### 3. ΚΥΚΛΩΜΑ ΧΡΟΝΙΣΜΟΥ(CLOCK)

Το κύκλωμα χρονισμού αποτελείται από έναν κρύσταλλο με τιμή 11,0592MHz και δυο πυκνωτές C5, C6 με τιμή 33pF για τη σταθερότητα της ταλάντωσης του κρυστάλλου.

Ο διακόπτης S1(button) μαζί με τον πυκνωτή C7 με τιμή 10μF και την αντίσταση R1 με τιμή 8,2KΩ είναι το κύκλωμα που μας επιτρέπει να κάνουμε hardware reset στον μικροελεγκτή μας.

Η αντίσταση R2 με τιμή 4,7KΩ η οποία βρίσκεται στο κάτω μέρος του τυπωμένου κυκλώματος στο pin 35, δημιουργεί το επιθυμητό επίπεδο τάσης του EA.

**ΣΧΗΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1**  
**ΚΑΙ**  
**PCB ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1**

#### 4. ΜΟΝΑΔΑ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ (GSM)

Είναι η μονάδα του κυκλώματος με την οποία πραγματοποιείται η GSM κλήση όταν το σύστημά μας αντιληφθεί παραβίαση.

Χρησιμοποιούμε τη συσκευή **WISMO Q2403** της εταιρίας **Wavecom**. Παρακάτω παρουσιάζουμε πίνακα περιγραφής των pins που χρησιμοποιούμε για το συναγερμό μας. Περισσότερες πληροφορίες διατίθενται στις ιστοσελίδες της **Wavecom**.

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ PINS

SIGNAL	PIN NUMBER	I/O	I/O TYPE	DESCRIPTION
RX	28	I	CMOS	Transmit serial data
TX	25	O	1X	Receive serial data
RST	19	I (default high)	CMOS	Reset
VCC	3, 4			Power supply +5V
GRND	1, 2, 6, 21, 24, 41, 50			Ground

Όπως παρατηρούμε το κύκλωμα GSM τροφοδοτείται με +5Vdc έχει έξοδο 50 pins των οποίων χρησιμοποιούμε τα παραπάνω. Επίσης μια dual band κεραία E-GSM/DCS είναι συνδεδεμένη στο module με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Impedance : 50 ohms
- VSWR Tx max 2:1 / Rx max 2:1
- Typical radiated gain : 0dBi

## 5. ΚΥΚΛΩΜΑ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ(RELAYS)

Το κύκλωμα διακοπών Relays αποτελείται από ένα τρανζίστορ BC 517(NPN) της εταιρίας on-semiconductors με χαρακτηριστικά όπως επισυναπτόμενο datasheet.

Λειτουργεί σαν διακόπτης. Στον συλλέκτη (C) συνδέεται Relay +12V ως φορτίο.

Η δίοδος D (1N4007) συνδέεται αντίστροφα στην τάση και παράλληλα στο πηνίο για την προστασία του τρανζίστορ από υπερτάσεις.

Ο εκπομπός E συνδέεται με τη γή (ground) ενώ η αντίσταση R με τιμή 2,2KΩ συνδέει την βάση B του τρανζίστορ με την έξοδο του μικροελεγκτή και δημιουργεί το κατάλληλο επίπεδο τάσης για να άγει το τρανζίστορ δηλ. μεγαλύτερο από 0,7V.

Οι επαφές των Relay είναι συνδεδεμένες μέσω των pinheads 5 και 6 απευθείας στην κλεμοσειρά σύνδεσης καλωδίων. Οι πλακέτες των Relays στις θέσεις PH5, PH6 σκοπό έχουν την προστασία της πλακέτας μας από τυχόν προβλήματα που θα παρουσιαστούν στην επιπλέον σύνδεση της σειρήνας ή του φίλτρου βενζίνης και απομονώνοντας την πλακέτα μας από τις πλακέτες σύνδεσης συναγερμών αυτοκινήτου.

Τα pinheads PH5 και PH6 είναι διπλά όπου προσαρμόζεται η μίνι πλακέτα με τα Relays ελεγχόμενα από τρανζίστορ όπου τοποθετούνται με βύσματα πάνω στις θέσεις PH5 και PH6 και ενεργοποιούνται από αντίστοιχες εξόδους του μικροελεγκτή (pins 36, 37).

Τέλος η κλεμοσειρά CL είναι 16 θέσεων και εξυπηρετεί κατά σειρά τη σύνδεση της τάσης τροφοδοσίας των εισόδων και των εξόδων της συσκευής με τον μελλοντικό ελεγχόμενο μηχανισμό π.χ αυτοκίνητο, σκάφος. Στις θέσεις 1, 2 έχουμε τροφοδοσία +12V dc, οι θέσεις από 3 έως 10 είναι είσοδοι-αισθητήρια του μικροελεγκτή, στις θέσεις 11, 12, 13 έχουμε εξωτερική τροφοδοσία του ενός Relays (PH6) και στις εισόδους 14, 15, 16 της κλεμοσειράς CL έχουμε αντίστοιχως εξωτερική τροφοδοσία του δεύτερου Relay (PH6).

**ΣΧΗΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2**  
**ΚΑΙ**  
**PCB ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2**



**DATASHEET TOY NPN TPANZISTOP BC 517**

**DATASHEET RELAY**

## 6. ΚΥΚΛΩΜΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ(RS232 TO 89C420interface)

Η μικροπλακέτα PCB2 είναι η πλακέτα η οποία χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό του μικροελεγκτή μας μέσω υπολογιστή, καθώς επίσης και για τον έλεγχο της.

Συνδέεται με τον υπολογιστή μέσω σειριακού καλωδίου RS232 και με το κύκλωμα μας μέσω καλωδιοταινίας στη θέση PH7.

Η μικροπλακέτα αφαιρείται μετά το τέλος του προγραμματισμού του μικροελεγκτή.

Αποτελείται από δυο ολοκληρωμένα κυκλώματα MAX 232 και 74HC125 συνδεδεμένα κατάλληλα μεταξύ τους όπως φαίνεται στο σχηματικό διάγραμμα 3.

Ο MAX232 μετατρέπει κατάλληλα τις στάθμες από τα 0,5V του μικροελεγκτή στα 12V του υπολογιστή για να γίνει ο προγραμματισμός. Ενώ ο 74HC125 αλλάζει την κατάσταση του μικροελεγκτή από program mode σε normal mode και το αντίστροφο.

Η καλωδιοταινία σύνδεσης μεταξύ της μικροπλακέτας PCB2 και του μικροελεγκτή μας αποτελείται από τα εξής pin, όπως φαίνεται και στο PCB διάγραμμα 3:

- VCC τροφοδοσία (+5V)
- NC (non-connected) ασύνδετο
- PSEN to 32pin microcontroller
- EA to 35pin
- RESET to 10pin
- TX (transmit) to 13pin
- RX (receive) to 11pin
- VDD γείωση

**ΣΧΗΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3**  
**ΚΑΙ**  
**PCB ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3**

**DATASHEET MAX 232**  
**KAI**  
**DATASHEET 74HC125**

## ΕΝΟΤΗΤΑ ΙΙ

### ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ(SOFTWARE) ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η βασική ιδέα για την υλοποίηση του λογισμικού του συστήματός μας, προήλθε βάσει τις απαιτήσεις που προδιέγραψαν μηχανικοί αυτοκινήτων, καθώς και της ανάγκης για πλήρη έλεγχο του συστήματος μας από κινητό τηλέφωνο.

Ο προγραμματισμός εκτελείται μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή , θύρας RS232, καθώς και πλακέτας προγραμματισμού όπως αυτή περιγράφεται στην παράγραφο 6 της πρώτης ενότητας.

Περιγράφοντας με απλά λόγια τη λειτουργία του προγράμματος μας μπορούμε να πούμε ότι από τη στιγμή που το σύστημα μας αντιληφθεί εξωτερική διέγερση δηλαδή κάποιος προσπαθήσει να ανοίξει την κλειδαριά του αυτοκινήτου ή να σπάσει το τζάμι ή ακόμα και να χτυπήσει τη λαμαρίνα του αυτοκινήτου, τότε αυτομάτως έχουμε ειδοποίηση από το κινητό μας (πραγματοποιείται κλήση ή στέλνεται αντίστοιχο μήνυμα) και καταλαβαίνουμε ότι γίνεται παραβίαση. Σε αυτή την περίπτωση και εφόσον είμαστε κοντά στο αυτοκίνητο μπορούμε να δούμε τι συμβαίνει. Σε διαφορετική περίπτωση αν είμαστε σε απομακρυσμένο σημείο, μπορούμε είτε να ενημερώσουμε κάποιον για το συμβάν π.χ την αστυνομία, είτε να στείλουμε SMS από το κινητό μας προς το κυκλώμα GSM και να κόψουμε τη ροή της βενζίνης μέσω του κυκλώματος των Relays προς τον κινητήρα, με αποτέλεσμα το αμάξι να ακινητοποιηθεί. Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να ενεργοποιήσουμε την κορνα να κτυπάει ασταματητα για εκφοβισμό.

Στην περίπτωση που το αμάξι βρίσκεται σε κίνηση στην προσπάθεια κάποιου να το κλέψει και πάλι στέλνοντας κατάλληλες εντολές με SMS αυτομάτως κόβουμε την ροή της βενζίνης προς τον κινητήρα και το αυτοκίνητο σταματάει.

Για να ξεκινήσει πάλι, στέλνουμε με SMS αντίστοιχες εντολές και το αμάξι είναι και πάλι σε πλήρη λειτουργία.

Έχουμε επίσης την δυνατότητα να ενεργοποιούμε και να απενεργοποιούμε το σύστημα μας απλά και μόνο με την αποστολή ενός SMS από το κινητό μας, ούτως ώστε να έχουμε τον πλήρη έλεγχο του.

## ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η περιγραφή του προγράμματος φαίνεται στα μπλοκ διαγράμματα 1 και 2. Το πρώτο μπλοκ διάγραμμα αναφέρεται στην ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του κυκλώματος μέσω μηνύματος SMS ενώ το δεύτερο αναφέρεται στην πλήρη λειτουργία του.

Η μορφή του προγράμματος μας είναι η εξής:

**A.** Ελέγχει περιοδικά τις οκτώ εισόδους του κυκλώματος(αισθητήρια) από P2.0 έως P2.7, ώστε εάν αντιληφθεί την ενεργοποίησή τους να προβεί σε περαιτέρω ενέργειες.

**B.** Λαμβάνοντας το αντίστοιχο SMS οδηγεί σε κατάσταση “high” ή “low” τις εξόδους P0.0 έως P0.7, εκτός την P0.5 και πιο συγκεκριμένα τις P0.6 και P0.7 για την λειτουργία του κυκλώματος των Relays όπως αυτή περιγράφεται στην παράγραφο 5 της πρώτης ενότητας.

**Γ.** Μέσω καλωδιοταινίας επικοινωνεί με το **WISMO** για αρχικοποίηση και κλήση τηλεφωνικού αριθμού ως επιβεβαίωση ενεργοποίησης. Επίσης λαμβάνει SMS-comments από απομακρυσμένο τερματικό (κινητό τηλέφωνο) και χειρίζεται ανάλογα την κατάσταση των εξόδων του.

**Δ.** Υποστηρίζει προγραμματισμό από υπολογιστή μέσω RS232.

**ΜΠΛΟΚ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ-ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ  
ΚΑΙ  
ΜΠΛΟΚ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ**



## ΡΟΥΤΙΝΕΣ ΕΝΤΟΛΩΝ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

### 1. Ρουτίνες καθυστέρησης

Χρησιμοποιούνται για να επιμηκύνουν τα χρονικά διαστήματα μεταξύ εντολών π.χ για την πραγματοποίηση κλήσης και την αποστολή μηνύματος ούτως ώστε να προλαβαίνει το σύστημα να τις εκτελεί κανονικά καθώς ο μικροελεγκτής μας είναι γρήγορος με αποτέλεσμα να μην επικοινωνεί επιτυχώς με αργές περιφερειακές συσκευές. Επίσης γίνεται χρονική επιμήκυνση διάφορων διαδικασιών π.χ να αποφύγουμε faulse alarm.

### 2. Ρουτίνες καθαρισμού μνήμης

Χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό της μνήμης RAM, συγκεκριμένων καταχωρητών και flags μετά από κάθε λήψη μηνύματος και εκτέλεση σχετικών ενεργειών.

### 3. Ρουτίνες ελέγχου πιστοποίησης τηλεφωνικού αριθμού αποστολέα μηνύματος

Αναγνωρίζουν και ελέγχουν τον αριθμό του κινητού τηλεφώνου με βάση προαποθηκευμένα μηνύματα-εντολές στην μνήμη του μικροελεγκτή.

### 4. Ρουτίνες ελέγχου προαποθηκευμένων μηνυμάτων

Χρησιμοποιούνται για έλεγχο του μηνύματος, αν είναι αποδεκτό.

### 5. Ρουτίνες αποστολής εντολής προς WISMO (AT-COMMANTS)

Χρησιμοποιούνται για να στέλνουν εντολές από το κινητό και μέσω του μικροελεγκτή στο WISMO.

### 6. Ρουτίνες ενέργειας στις εξόδους P(0.6) και P(0.7)

Χρησιμοποιούνται έτσι ώστε να ενεργοποιούμε και να απενεργοποιούμε το κύκλωμα των Relay διασφαλίζοντας την εκτέλεση των εντολών που δίνουμε.

### 7. Ρουτίνα εξυπηρέτησης διακοπής στη σειριακή θύρα (WISMO)

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

**1.Περιοδικό ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ της SMARTKIT  
ELECTRONICS UNDERSTANDING AND SERVICING ALARM  
SYSTEMS**

H.William Trimmer

**2.THE ALARM,SENSOR@SECURITY CIRCUIT COOKBOOK**

Thomas Petruzzellis

**3.ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Γιώργος Ε.Γαρύφαλλος

**4.LINEAR και CMOS DATABOOK της ON-SEMICONDUCTORS**

**5.INTEGRATED CIRCUITS της PHILIPS SEMICONTACTORS**

**6.DALLAS SEMICONTACTOS**

**7.MICRO ELECTRONICS LTD.**

**8.WORLD PRODUCTS INC.**

**9. WAVECOM REFERENCE DESING FOR THE APPROVAL OF THE  
WISMO Q2403.**