

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΡΙΘΜΟΣ 1230

**ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΝΟΣ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΚΑΡΙΣΜΑΤΟΣ
ΟΧΗΜΑΤΩΝ**

**(STUDY AND CONSTRUCTION OFF A
PARKING ASSIST SYSTEM)**



Τάσης Δημήτρης

Δούλος Νικόλαος

Εισηγητές : Κατσαίτης Ανδρέας/ Μπισδούνης Λάμπρος

ΠΑΤΡΑ 2013

Πίνακας περιεχομένων

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	5
Ιστορική αναδρομή.....	7
ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΤΟΠΛΕΡ.....	9
ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ	10
ΑΝΑΛΥΣΗ	11
ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ	15
Ραντάρ ανιχνεύσεως επιφάνειας.....	16
Ραντάρ ανιχνεύσεως αέρα	16
Ραντάρ ελέγχου προσγείωσης αεροσκαφών.....	16
Υψομετρικά Ραντάρ.....	17
Μετεωρολογικά Ραντάρ.....	17
Ραντάρ ελέγχου πυρός.....	17
Ραντάρ μετρήσεως ταχύτητας	17
Ραντάρ ανίχνευσης κίνησης	18
ΡΑΝΤΑΡ ΥΠΕΡΗΧΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ.....	19
ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ	23
Ωμική ηλεκτρική αντίσταση.....	23
Πυκνωτές.....	24
Ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές.....	25
Μη ηλεκτρολυτικούς πυκνωτές.....	26
Μεταβλητοί πυκνωτές	27
Δίοδοι	28
Τρανζίστορ	31
Διπολικό Τρανζίστορ Επαφής - BJT	31
Τρανζίστορ Επίδρασης Πεδίου - FET	31
Ποτενσιόμετρο	32
Ολοκληρωμένα.....	32
Συναρμολόγηση πλακετών και ασφαλής συγκόλληση (Soldering)	45
Εργαλεία που Χρειάζονται	45
Σταθμός συγκόλλησης.....	45

Μέγεθος μύτης Κολλητηριού.....	46
Το κατάλληλο υλικό (Solder ή καλάι).....	46
Βρεγμένος Σπόγγος	47
ΜΟΝΤΑΡΙΣΜΑ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	54
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	59

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Πρόκειται για πτυχιακή εργασία του Τμήματος Ηλεκτρολογίας του Ανώτατου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Πάτρας.

Σκοπός της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας είναι η ανάδειξη των εφαρμογών των αισθητήρων κίνησης και ειδικότερα των αισθητήρων υπερήχων κυμάτων. μια εφαρμογή των οποίων είναι και οι αισθητήρες παρκαρίσματος (Parking Radar).

Αν και η συγκεκριμένη εφαρμογή έχει ανακαλυφθεί και χρησιμοποιείται εδώ και δύο δεκαετίες αποφασίσαμε να πραγματοποιήσουμε αυτή την εργασία ακριβώς επειδή βρίσκει ακόμα πολλές εφαρμογές στην καθημερινότητα κάνοντας την πιο εύκολη.

Επίσης η συγκεκριμένη εφαρμογή μπορεί να βοηθήσει άτομα που δεν είναι ακόμα εξοικειωμένα με την οδήγηση παρέχοντας τους μεγαλύτερη ευκολία και ασφάλεια στο παρκάρισμα

Τέλος να ευχαριστήσουμε τον επιβλέποντα καθηγητή μας κύριο Αντρέα Κατσαίτη για τις συμβουλές και την βοήθεια του κατά την πραγματοποίηση της πτυχιακής μας εργασίας.

Τάτσης Δημήτρης

Δούλος Νίκος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εργασίας είναι η πραγματοποίηση μιας εφαρμογής με τη χρήση αισθητήρων απόστασης. Οι αισθητήρες λειτουργούν με υπερηχητικά κύματα, των οποίων η συχνότητα είναι κατά πολύ ψηλότερη από αυτή που μπορεί να αντιληφτεί ο άνθρωπος. Οι προδιαγραφές του αισθητήρα που θα μελετηθεί είναι οι εξής :

- Εύρος ανίχνευσης από 5 cm έως 1,5 m
- Γωνία ανίχνευσης 5°
- Συχνότητα πομπού 40 KHz
- Συχνότητα δειγματοληψίας 26 Hz
- Τροφοδοσία 10-15 Vdc/16 mA (max)
- Οι διαστάσεις του PCB είναι 28*95 mm και της βάσης του 48*125 mm

Συνεπώς τοποθετώντας τον αισθητήρα στο πίσω μέρος της κατασκευής μας ,μας δίνεται η ένδειξη απόστασης μεταξύ οποιουδήποτε αντικειμένου ή εμποδίου. Όταν ξεπεραστεί η προκαθορισμένη ελάχιστη απόσταση ,ένα ηχητικό σήμα παράγεται ενημερώνοντας τον χρήστη του συστήματος . Το συγκεκριμένο σύστημα βρίσκει εφαρμογή σε οχήματα παρέχοντας μεγαλύτερη ευκολία και ασφάλεια στο παρκάρισμα. Η εργασία θα αποτελείται από τρία βασικά μέρη:

- Την κατασκευή του συστήματος (το οποίο θα είναι προσομοίωση ενός οχήματος που θα έχει συνδεδεμένο στο πίσω μέρος του το parking radar)
- Το θεωρητικό κομμάτι
- Την παρουσίαση της εφαρμογής και τα πεδία εφαρμογής της

Ιστορική αναδρομή



Η σημασία των αισθητήρων για τον άνθρωπο είναι σχεδόν αυτονόητη. Οι πρώτοι αισθητήρες εμφανίζονται μαζί με τα πρώτα έμβια όντα και αποτελούν όργανά τους . Το μάτια και τα αφτιά είναι χαρακτηριστικά παραδείγματα καθώς το πρώτο ανιχνεύει τμήμα του φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ενώ το δεύτερο τον ήχο, δηλαδή κύματα πίεσης . Πολύ αργότερα ο άνθρωπος συνειδητοποιεί ότι χρειάζεται όργανα μέτρησης για να λύσει καθημερινά προβλήματα όπως αυτό της μέτρησης του μήκους ,του βάρους ή του όγκου .

Οι πρώτοι αισθητήρες και όργανα μέτρησης είναι μηχανικά . Η αρχή λειτουργίας του πρώτου θερμομέτρου βασίζεται στη μεταβολή των διαστάσεων των σωμάτων με τη θερμοκρασία ,ενώ του βαρομέτρου στη μεταβολή της στάθμης ενός ρευστού ανάλογα με την ασκούμενη σε αυτό πίεση. Η συστηματική μελέτη του ηλεκτρισμού οδήγησε στην ανάπτυξη νέων αισθητήρων –ηλεκτρονικών ,η έξοδος των οποίων ήταν ένα αναλογικό σήμα. Η ανάπτυξη των ημιαγωγών είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία αισθητήρων ημιαγωγών αλλά και ψηφιακών οργάνων μέτρησης.

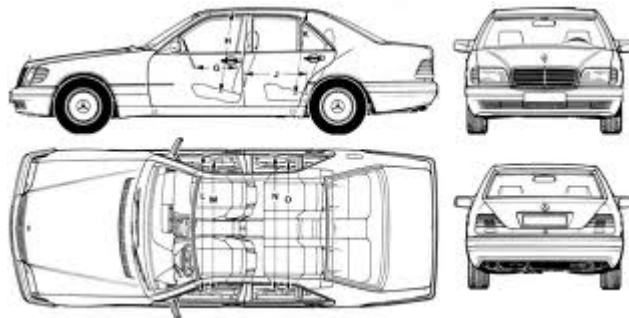
Όπως είναι φυσικό, από την καλπάζουσα αυτή ανάπτυξη της τεχνολογίας δεν θα μπορούσε να μην επωφεληθεί και ο τομέας των αυτοκινήτων ,τα οποία εφοδιάζονται πλέον με πολύ σύγχρονα συστήματα ασφάλειας και διευκόλυνσης των χρηστών τους.

Για να συνειδητοποιήσει κανείς τη ραγδαία εξέλιξη στον τομέα των αισθητήρων των αυτοκινήτων , αρκεί να θυμηθεί τα αυτοκίνητα παραγωγής τη δεκαετίας του '60 και του '70 τα οποία περιελάμβαναν δύο μόνο απλούς ηλεκτρικούς αισθητήρες, έναν για την μέτρηση της θερμοκρασίας του ψυκτικού υγρού και έναν δεύτερο για την μέτρηση της

μέτρησης της στάθμης του καυσίμου. Τα σύγχρονα αυτοκίνητα διαθέτουν πολλαπλούς αισθητήρες που χρησιμοποιούνται για την :

- Μέτρηση της πίεσης των ελαστικών
- Μέτρηση της θερμοκρασίας του αέρα εισαγωγής
- Ανίχνευση βροχής
- Μέτρηση της φωτεινότητας του περιβάλλοντος
- Ανάγκη ενεργοποίησης των ζωνών προστασίας και των αερόσακων
- Ανάγκη ενεργοποίησης του συστήματος αντιμπλοκαρίσματος των τροχών
- Μέγιστη ευκολία παρκαρίσματος με τη χρησιμοποίηση αισθητήρων απόστασης όπου είναι και το βασικό αντικείμενο της εν λόγω εργασίας.

Φτάνοντας στη δεκαετία του '90 αρχίζουμε να βλέπουμε προσπάθειες της αυτοκινητοβιομηχανίας να εισάγει και επίσημα πλέον την νέα καινοτομία των αισθητήρων παρκαρίσματος. Πρώτη το καταφέρει η Mercedes στην παρουσίαση των νέων μοντέλων της το 1991. Πιο συγκεκριμένα ,στο μοντέλο s-class w 140 εισάγεται μια καινοτομία για διευκόλυνση της στάθμευσης . Το σύστημα αυτό αποτελείτο από δύο κεραίες στα πίσω φτερά, μία σε κάθε πίσω άκρο που ανυψώνονταν , προσφέροντας καλύτερη ορατότητα πίσω σε δύσκολους ελιγμούς στο παρκάρισμα, καθώς επέτρεπαν στον οδηγό να βλέπει το που ακριβώς έφτανε το πίσω άκρο του οχήματος. Στην πράξη ωστόσο απεδείχθη δύσχρηστο για αρκετούς οδηγούς και τελικώς τον Απρίλιο του 1995 ο πίσω προφυλακτήρας απέκτησε αισθητήρες υπέρηχων Parktronic για καλύτερη διευκόλυνση της στάθμευσης καταργώντας έτσι το προηγούμενο σύστημα.



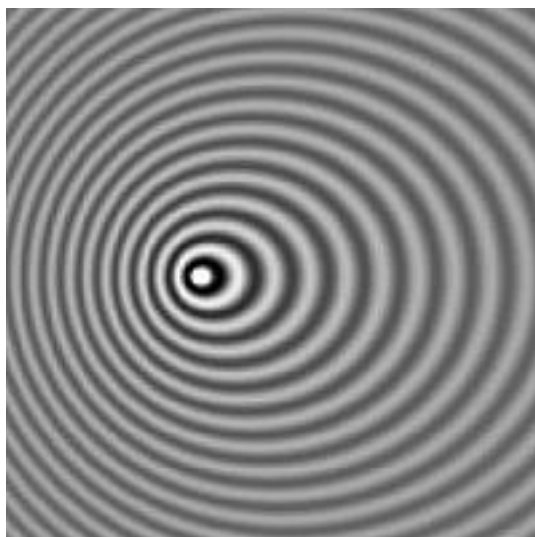
Βέβαια από τότε και ως σήμερα πάρα πολλές βιομηχανίες αυτοκινήτων έχουν προσθέσει την συγκεκριμένη εφαρμογή στα αυτοκίνητα που παράγουν καθώς είναι μια πολύ εύχρηστη και σχετικά οικονομική λύση για το πρόβλημα του παρκαρίσματος ,ειδικά στα αστικά κέντρα των μεγαλουπόλεων.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΤΟΠΛΕΡ

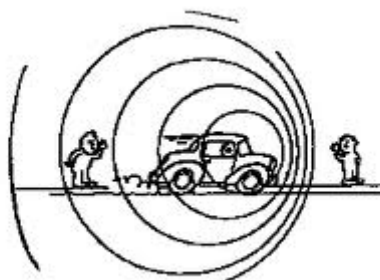


Ο Κρίστιαν Αντρέας Ντόπλερ (Christian Andreas Doppler) ήταν ένας Αυστριακός μαθηματικός που γεννήθηκε στο Σάλτσμπουργκ της Αυστρίας στις 29 Νοεμβρίου του 1803 και πέθανε στις 17 Μαρτίου του 1853 στη Βενετία της Ιταλίας. Είναι γνωστός για τη θεωρητική θεμελίωση του φαινομένου Ντόπλερ που ονομάστηκε έτσι προς τιμήν του ,κατά το οποίο παρατηρείται αλλαγή στη συχνότητα ενός κύματος από έναν παρατηρητή που βρίσκεται σε σχετική κίνηση με την πηγή των κυμάτων. Η συχνότητα από μία κινουμένη πηγή συχνοτήτων παρατηρείται ως υψηλότερη όταν η πηγή πλησιάζει τον παρατηρητή και χαμηλότερη όταν απομακρύνεται από αυτόν.

Για κύματα όπως τα ηχητικά κύματα , που διαδίδονται μέσα σε κάποιο υλικό μέσο ,η ταχύτητα τόσο του παρατηρητή όσο και της πηγής πρέπει να προσδιορίζεται σε σχέση με το μέσο διάδοσης . Το τελικό φαινόμενο Ντόπλερ μπορεί επομένως να προκύψει ,είτε από την κίνηση του παρατηρητή ,είτε από την κίνηση της πηγής είτε και των δύο, ως προς το μέσο διάδοσης . Καθεμία από αυτές τις δύο επιδράσεις αναλύεται ξεχωριστά. Για κύματα που δεν χρειάζονται ένα υλικό μέσο για τη διάδοσή τους ,όπως τα ηλεκτρομαγνητικά (φως) ή τα βαρυτικά κύματα στην ειδική σχετικότητα ,μόνο η σχετική ταχύτητα του παρατηρητή ως προς την πηγή παίζει ρόλο.



Μια πηγή κυμάτων η οποία κινείται προς τα αριστερά . Η συχνότητα είναι μεγαλύτερη στα αριστερά και μικρότερη στα δεξιά, Αντίστοιχα το μήκος κύματος είναι μικρότερο αριστερά και μεγαλύτερο δεξιά



ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ

Για κύματα που διαδίδονται μέσα σε ένα υλικό μέσο (ηχητικά , υπερηχητικά , κύματα πίεσης κλπ) η σχέση μεταξύ παρατηρούμενης συχνότητας (ν) και εκπεμπόμενης (πραγματικής) συχνότητας (ν) δίνεται από τη σχέση:

$$\nu' = \left(\frac{v \pm v_o}{v \mp v_s} \right) \nu$$

Όπου

- § (v) είναι η ταχύτητα διάδοσης του κύματος (π.χ 340 m/sec για τον ήχο στον αέρα)
- § (v_o) είναι η ταχύτητα του παρατηρητή ως προς το μέσο διάδοσης και
- § (v_s) είναι η ταχύτητα της πηγής (που εκπέμπει το κύμα) ως προς το μέσο διάδοσης

Τα πρόσημα στις ταχύτητες ακολουθούν την εξής σύμβαση : μια θετική τιμή σημαίνει κίνηση του παρατηρητή προς την πηγή , ενώ μια αρνητική τιμή σημαίνει απομάκρυνση από την πηγή .Για την ταχύτητα της πηγής ισχύει η αντίστροφη σύμβαση .

Ένας καλός μνημονικός κανόνας είναι ο εξής: τόσο για τον παρατηρητή όσο και για την πηγή, το 'πλησίασμα' έχει την τάση να αυξάνει την συχνότητα ενώ η 'απομάκρυνση' την τάση να μειώνει την συχνότητα, με τις φορές των κινήσεων να λαμβάνονται πάντοτε σε σχέση με το μέσο διάδοσης.

Έχει σημασία να καταλάβουμε ότι όταν για παράδειγμα η φορά της κίνησης του παρατηρητή είναι προς την πηγή, δεν σημαίνει απαραίτητα ότι την πλησιάζει καθώς μπορεί η πηγή να απομακρύνεται με μεγαλύτερη ταχύτητα. Για την εύρεση όμως του σωστού πρόσημου, αρκεί να γνωρίζουμε την 'τάση' της πηγής ή του παρατηρητή να πλησιάζουν ή να απομακρύνονται, ανεξάρτητα από το τελικό αποτέλεσμα. Η τελική τιμή της συχνότητας θα προκύψει από τη σχετική δύναμη του αριθμητή και του παρονομαστή στον παραπάνω τύπο, και μπορεί να είναι μικρότερη, μεγαλύτερη ή και ίση με την πραγματική συχνότητα, ανάλογα με τον παράγοντα που υπερिशύει.

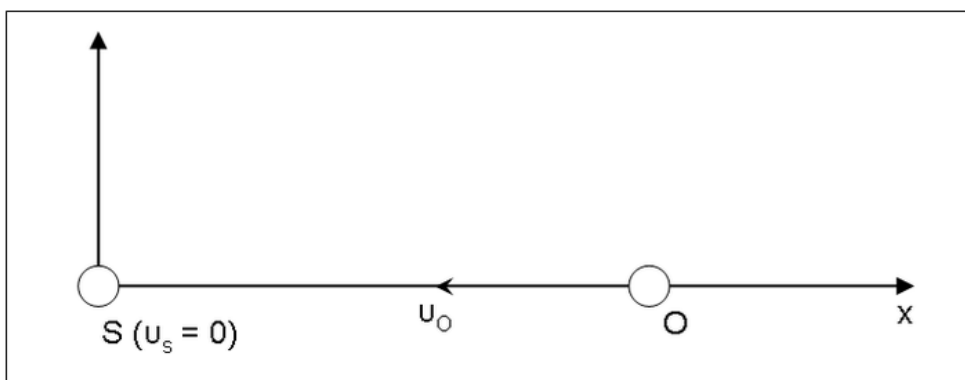
ΑΝΑΛΥΣΗ

Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι η συχνότητα του εκπεμπόμενου κύματος δεν αλλάζει. Αυτό που αλλάζει είναι η συχνότητα που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής, δηλαδή η συχνότητα με την οποία φτάνουν σε αυτόν τα μέτωπα του κύματος. Ειδικότερο, στην περίπτωση που κινείται η πηγή ως προς το μέσο διάδοσης, αλλάζει και το μήκος κύματος (η απόσταση που 'μετράει' ο παρατηρητής ανάμεσα σε δύο διαδοχικά μέτωπα κύματος), ενώ όταν η πηγή είναι ακίνητη το μήκος κύματος δεν μεταβάλλεται.

Ας αναλύσουμε ξεχωριστά κάθε μια από τις δύο περιπτώσεις:

Ø Πηγή (S) ακίνητη – Παρατηρητής (O) κινούμενος

Στην προκειμένη περίπτωση, θεωρούμε ότι ο παρατηρητής (O) κινείται με ταχύτητα u_0 προς την ακίνητη πηγή (S) ($u_s = 0$ σε σχέση με το μέσο διάδοσης). Εάν ο παρατηρητής ήταν ακίνητος, θα αντιλαμβανόταν ένα κύμα ταχύτητας v να τον πλησιάζει.



Επομένως σε χρόνο t θα 'προσέκρουαν' σε αυτόν $v t / \lambda$ μέτωπα κύματος, όπου λ το μήκος κύματος του εκπεμπόμενου κύματος. Επειδή, όμως, κινείται προς την πηγή με ταχύτητα v_0 , δέχεται στον ίδιο χρόνο επιπλέον $v_0 t / \lambda$ μέτωπα κύματος, δηλαδή συνολικά δέχεται $(v + v_0) t / \lambda$ μέτωπα κύματος σε χρόνο t . Η συχνότητα ($\nu =$ μέτωπα κύματος/χρόνο) επομένως που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής δίνεται από τη σχέση :

$$\nu' = \frac{(v+v_0)t}{\lambda t} = \frac{v+v_0}{\lambda} = \frac{v+v_0}{v/\nu},$$

Εφόσον η αρχική συχνότητα $\nu = v/\lambda$ Άρα:

$$\nu' = \left(\frac{v+v_0}{v} \right) \nu.$$

Στην περίπτωση που ο παρατηρητής αντί να πλησιάζει, απομακρύνεται από την πηγή, αλλάζει το πρόσημο στη σχέση :

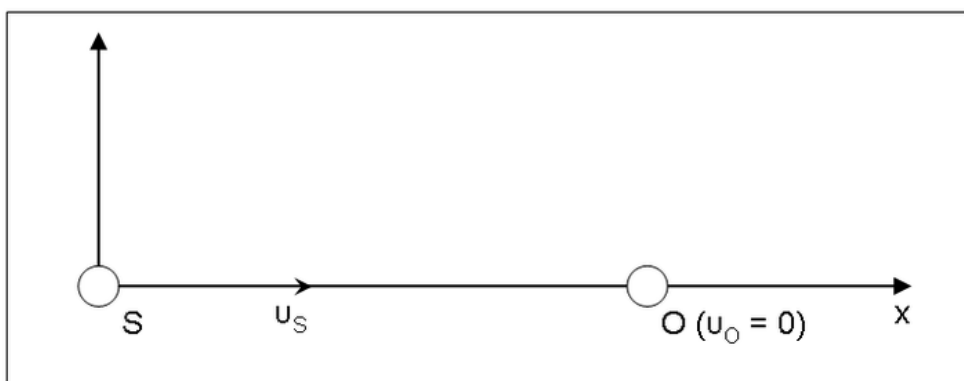
$$\nu' = \left(\frac{v-v_0}{v} \right) \nu.$$

Στη γενική περίπτωση, επομένως, ισχύει:

$$\nu' = \left(\frac{v \pm v_0}{v} \right) \nu.$$

Ø Πηγή (S) κινούμενη – Παρατηρητής (O) ακίνητος

Ας υποθέσουμε τώρα ότι η πηγή (S) κινείται προς τον ακίνητο ($v_0 = 0$) παρατηρητή με ταχύτητα v_s . Η κίνηση της πηγής έχει ως αποτέλεσμα τα μέτωπα του κύματος να 'συμπιέζονται' προς την κατεύθυνση της κίνησης της πηγής και να 'αραιώνουν' στην αντίθετη κατεύθυνση (πίσω από την πηγή). Επειδή η πηγή μετατοπίζεται ανάμεσα στην εκπομπή μιας 'κορυφής' του κύματος και της επόμενης, το μήκος κύματος διαφέρει σε σχέση με εκείνο της ακίνητης πηγής.



Συγκεκριμένα , εάν η πηγή ήταν ακίνητη , σε χρόνο μίας περιόδου T το κύμα θα είχε καλύψει απόσταση από την πηγή ίση με ένα μήκος κύματος :

$$\lambda = vT = \frac{v}{\nu}$$

Όμως, στον ίδιο χρόνο , η κινούμενη πηγή μετατοπίστηκε κατά διάστημα $u_s T$ στην ίδια κατεύθυνση . Συνεπώς , το μήκος κύματος ελαττώνεται κατά το ίδιο ποσό(μπροστά από την πηγή). Το νέο μήκος κύματος λ' είναι:

$$\lambda' = \lambda - u_s T = \frac{v}{\nu} - \frac{u_s}{\nu} = \frac{v - u_s}{\nu}$$

Άρα η συχνότητα που αντιλαμβάνεται ο ακίνητος παρατηρητής είναι:

$$\nu' = \frac{v}{\lambda'} = \left(\frac{v}{v - u_s} \right) \nu$$

Στην περίπτωση που αντί να πλησιάζει απομακρύνεται από τον παρατηρητή ,αλλάζει το πρόσημο στη σχέση :

$$\nu' = \frac{v}{\lambda'} = \left(\frac{v}{v + u_s} \right) \nu$$

Στη γενική περίπτωση , επομένως ισχύει :

$$\nu' = \left(\frac{v}{v \mp u_s} \right) \nu$$

Ø Κινούμενη πηγή και παρατηρητής

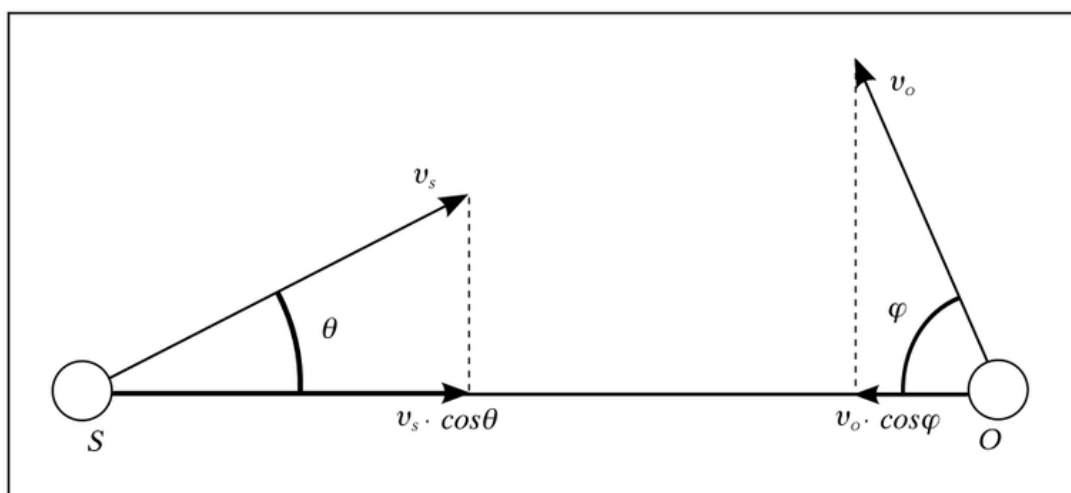
Όταν κινούνται τόσο η πηγή , όσο και ο παρατηρητής ως προς το μέσο διάδοσης , τα δύο φαινόμενα που περιγράψαμε παραπάνω συνυπάρχουν , και η συχνότητα που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής δίνεται , όπως αναφέρθηκε παραπάνω , από τον τύπο :

$$\nu' = \left(\frac{v \pm v_O}{v \mp v_s} \right) \nu.$$

Ø Μη συνευθειακές κινήσεις

Εάν ο παρατηρητής και η πηγή κινούνται σε διευθύνσεις που σχηματίζουν τυχαία γωνία μεταξύ τους τότε στον παραπάνω τύπο η συχνότητα υπολογίζεται παίρνοντας προβολές των ταχυτήτων της πηγής και του παρατηρητή πάνω στην ευθεία SO που τους συνδέει

Ακολουθεί γραφική απεικόνιση



Κατά συνέπεια η σχέση της συχνότητας γίνεται η παρακάτω:

$$\nu' = \left(\frac{v \pm v_O \cos \phi}{v \mp v_s \cos \theta} \right) \nu.$$

ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ

Κλασικό παράδειγμά εφαρμογής του φαινομένου Ντόπλερ είναι ο ήχος της σειρήνας των ασθενοφόρων .



Ενώ το ασθενοφόρο , το οποίο παίζει το ρόλο της πηγής των ηχητικών κυμάτων ,παράγει την ίδια αλληλουχία συχνοτήτων των ήχων ,εμείς ως παρατηρητές ακούμε πιο ψηλές συχνότητες όταν το ασθενοφόρο κατευθύνεται προς τα εμάς ,ενώ ακούμε πιο χαμηλές όταν το ασθενοφόρο απομακρύνεται από εμάς.

Με βάση το φαινόμενο Ντόπλερ μπορεί να υπολογιστεί η μεταβολή της θέσης της πηγής των κυμάτων. Κύρια εφαρμογή του φαινομένου Ντόπλερ είναι το ραντάρ, όπου εκπέμπονται κύματα με σκοπό να αντανακλαστούν από τα ζητούμενα αντικείμενα. Με βάση τη συχνότητα του αντανακλώμενου κύματος μπορεί να υπολογιστεί η θέση και η ταχύτητα τους.

Ο Ραδιοεντοπιστής ή γνωστότερο με το διεθνές όνομα Ραντάρ που προέρχεται από τη σύντμηση των αγγλικών λέξεων "**R**adio **D**etection **A**nd **R**anging" και σημαίνει "ανίχνευση με ηλεκτρομαγνητικά κύματα και μέτρηση αποστάσεως". Αποτελεί ένα βασικό ηλεκτρονικό σύστημα ηλεκτρομαγνητικού εντοπισμού ,παρακολούθησης κινητών και ακινήτων στόχων ,σε αποστάσεις και συνθήκες φωτισμού απαγορευτικές για τον απευθείας οπτικό εντοπισμό, δηλαδή με το ανθρώπινο μάτι ή και οπτικά όργανα. Η μεγάλη αξία του ραντάρ οφείλεται στις σημαντικές δυνατότητες ανίχνευσης και παρακολούθησης στόχων σε μεγάλες αποστάσεις και με μεγάλη ακρίβεια.

Το πρώτο ραντάρ που τέθηκε σε λειτουργία με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα ήταν η κατασκευή του Εθνικού Εργαστηρίου φυσικής (National Physical Laboratory, NPL) της Μ. Βρετανίας.

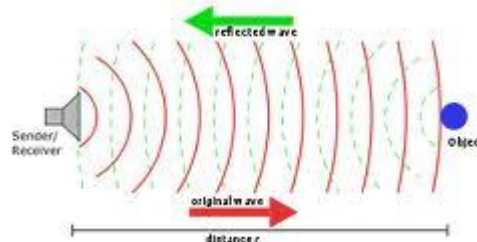
Σήμερα τα ραντάρ όχι μόνο έχουν βελτιωθεί αλλά χρησιμοποιούνται και για διάφορους άλλους σκοπούς

Έτσι τα ραντάρ μπορούνε να ταξινομηθούν στις παρακάτω κατηγορίες :

- **Ραντάρ ανιχνεύσεως επιφάνειας** ή αλλιώς ραντάρ ναυσιπλοΐας τα οποία εγκαθίστανται σε ακτές ή σε πλοία και ανιχνεύουν την επιφάνεια της θάλασσας. Ανιχνεύουν όμως και τον εναέριο χώρο αλλά σε μικρό ύψος. Εντοπίζουν στερεά αντικείμενα από σχετικά αγωγίμο υλικό που βρίσκονται στην επιφάνεια της θάλασσας ή σε μικρό ύψος και παρέχουν ακριβείς πληροφορίες αποστάσεων των στόχων που εντοπίζουν. Ο εντοπισμός των στόχων επιτυγχάνεται ανεξάρτητα από τις συνθήκες ορατότητας και σε αποστάσεις μεγαλύτερες από αυτές του ορατού ορίζοντα. Χρησιμοποιούνται για να διασφαλίζουν την ασφαλή ναυσιπλοΐα ,τον εντοπισμό εχθρικών ή μη πλοίων και την ύπαρξη ή μη αντικειμένων στην επιφάνεια της θάλασσας .



- **Ραντάρ ανιχνεύσεως αέρα** τα οποία εγκαθίστανται στο έδαφος (σε βουνοκορφές ή κοντά σε αεροδρόμια) και σε πλοία . Ως σκοπό έχουν να ανιχνεύουν τον εναέριο χώρο σε μεγάλες αποστάσεις και σε μεγάλα ύψη. Με το Ραντάρ ανιχνεύσεως αέρα εξασφαλίζεται ο έλεγχος της εναέριας κυκλοφορίας για την εξασφάλιση της δυνατότητας προσανατολισμού των αεροσκαφών και ο εντοπισμός εχθρικών αεροσκαφών σε μεγάλες αποστάσεις.

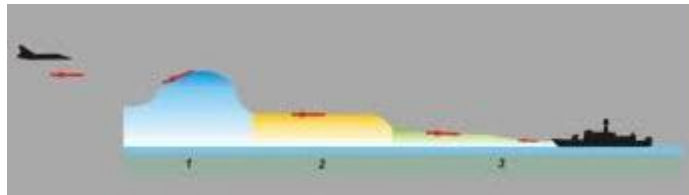


- **Ραντάρ ελέγχου προσγείωσης αεροσκαφών** τα οποία εγκαθίστανται κοντά σε διαδρόμους αεροδρομίων ή σε αεροπλανοφόρα πλοία. Έχουν μικρή εμβέλεια ,αλλά μεγάλη ακρίβεια και παρέχουν πληροφορίες αποστάσεως,

ύψους ,κατευθύνσεως διαδρομού προσγειώσεως και ίχνους καθόδου. Οι πληροφορίες αυτές μεταδίδονται από τον χειριστή του ραντάρ με ραδιοτηλέφωνο στα αεροσκάφη και έτσι εξασφαλίζεται η ασφαλής προσγείωση ακόμα και σε συνθήκες ανύπαρκτης ορατότητας.



- **Υψομετρικά Ραντάρ** τα οποία εγκαθίστανται σε αεροσκάφη και εξασφαλίζουν ακριβή μέτρηση του ύψους πτήσεως τους.



- **Μετεωρολογικά Ραντάρ** , με τα οποία εξασφαλίζεται ο έγκαιρος εντοπισμός και η παρακολούθηση των επερχόμενων καταιγίδων και κυκλώνων



- **Ραντάρ ελέγχου πυρός** τα οποία αποτελούν μέρος των διαφόρων οπλικών συστημάτων ,στα οποία παρέχουν τα απαραίτητα στοιχεία βολής ή και στοιχεία διόρθωσης της κατευθύνσεως κινήσεως ορισμένων τύπων τηλεκατευθυνόμενων βλημάτων.
- **Ραντάρ μετρήσεως ταχύτητας** με τα οποία επιτυγχάνεται η ακριβής μέτρηση της ταχύτητας οχημάτων στους αυτοκινητόδρομους και διαπιστώνεται η τήρηση ή μη του ορίου ταχύτητας καθώς κα η μέτρηση της ταχύτητας των πλοίων σε θαλάσσιες περιοχές που ισχύει όριο ταχύτητας.

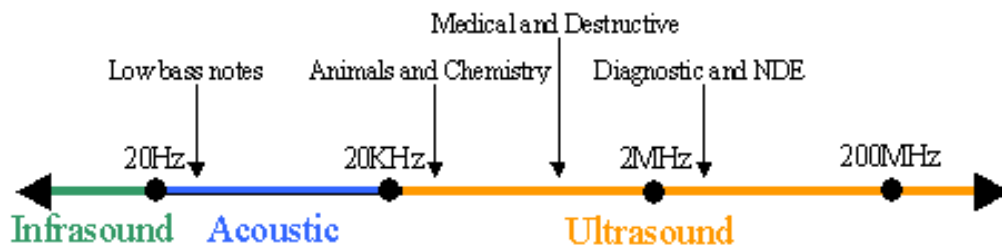


- **Ραντάρ ανίχνευσης κίνησης** τα οποία ανιχνεύουν κινήσεις σε σταθερούς χώρους και ενεργοποιούν συναγερμούς, φώτα και διάφορους άλλους μηχανισμούς



ΡΑΝΤΑΡ ΥΠΕΡΗΧΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

Υπέρηχος: Σαν υπέρηχο καθορίζουμε εκείνο το κύμα το οποίο βρίσκεται πάνω από τη μέγιστη συχνότητα που μπορεί να ακούσει το ανθρώπινο αυτί. Παρόλο πάντως που εμείς δεν τους ακούμε κάποια ζώα μπορούν και να τους ακούν αλλά και να τους χρησιμοποιούν. Χαρακτηριστικά παραδείγματα που μας το δείχνουν αυτό είναι η κίνηση των νυχτερίδων και η σφυρίχτρα που χρησιμοποιείται για τους σκύλους. Οι νυχτερίδες μάλιστα μπορούν να αντιληφτούν τον στόχο που κυνηγού χάρη στο φαινόμενο Doppler.



ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ

Οι αισθητήρες υπερήχων λειτουργούν με την ίδια αρχή που λειτουργούν τα ραντάρ και τα σόναρ. Εκτιμούν την απόσταση ενός στόχου λαμβάνοντας υπόψη τους την αντανάκλαση ενός ραδιοκύματος ή ενός ηχητικού σήματος πάνω στο στόχο. Δημιουργούν υψηλής συχνότητας κύματα και χρησιμοποιώντας το επιστρεφόμενο σήμα καθορίζουν την απόσταση ή ακόμα και την ταχύτητα του στόχου. Για να το επιτύχουν αυτό χρησιμοποιούν τον χρόνο που έκανε το σήμα για να καλύψει την απόσταση από τον αισθητήρα στο αντικείμενο και πίσω. Εφαρμογές τους θα βρούμε σε ένα μεγάλο εύρος τεχνολογιών από την μέτρηση της διεύθυνσης και της ταχύτητας του ανέμου έως και την απεικονιστική ιατρική.

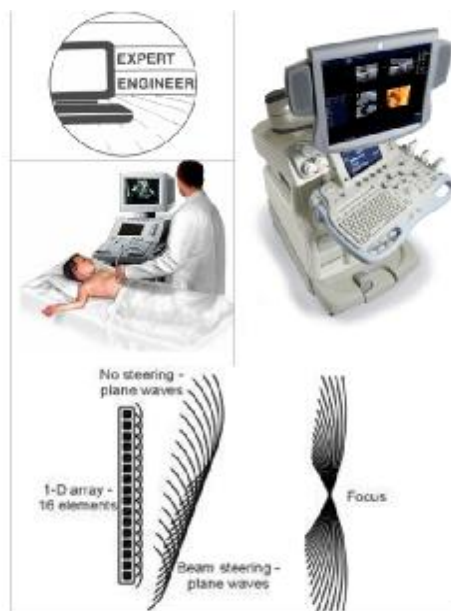




Τύποι αισθητήρων υπερήχων



Αισθητήρας υπερήχων παρκαρίσματος



Εφαρμογή στην απεικονιστική ιατρική



Εφαρμογή για μέτρηση στάθμης.



Εφαρμογή για παρκάρισμα αυτοκινήτου

ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ NXT

Ο αισθητήρας υπερήχων του NXT κάνει το ρομπότ ικανό να μετρά απόσταση από ένα αντικείμενο και να αντιδρά στην κίνηση. Είναι ικανό να εντοπίζει αντικείμενα σε απόσταση από 0 έως 2 μέτρα με ακρίβεια 3 εκατοστών. Η διαδικασία έχει ως εξής. Ηχητικά κύματα εκπέμπονται από τη μία (πομπός) από τις δύο πορτοκαλί οπές που βρίσκονται στην πρόσοψη του αισθητήρα. Αντανακλώνται πάνω στο αντικείμενο που βρίσκεται στο εύρος εντοπισμού και επιστρέφουν στην άλλη οπή(δέκτης). Έτσι μπορεί και καθορίζεται η απόσταση ή η κίνηση του αντικειμένου. Ο υπολογισμός γίνεται μέσω μαθηματικού τύπου. Η ταχύτητα του ηχητικού κύματος πολλαπλασιάζεται με το μισό του χρόνου που χρειάζεται το κύμα να επιστρέψει στον αισθητήρα. Αυτή είναι και η απόσταση του αντικειμένου.



ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ NXT

ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο της πτυχιακής μας εργασίας θα γίνει παρουσίαση των στοιχείων του κυκλώματος και της πλακέτας που θα χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση του κατασκευαστικού τμήματος . θα γίνει παρουσίαση και εκτενής ανάλυση των παραμέτρων του κυκλώματος της πλακέτας K3502 καθώς και παράθεση των σχηματικών διαγραμμάτων.

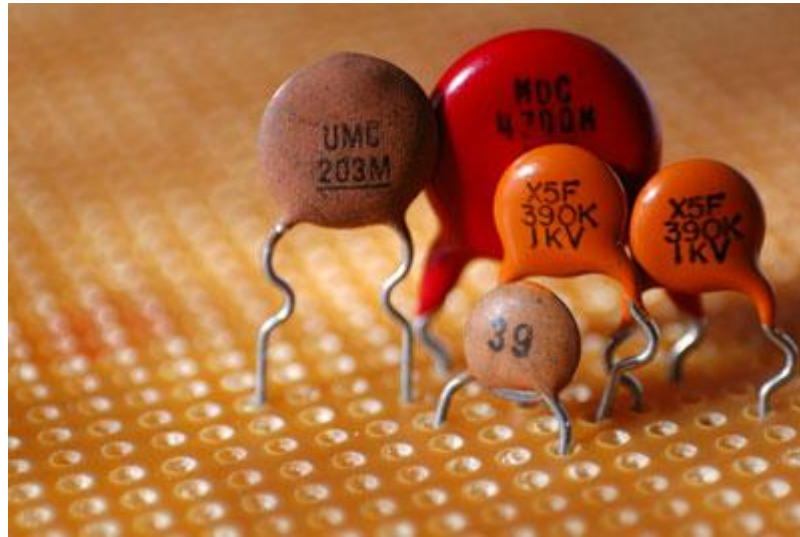
Αρχικά γίνεται μια γενική αναφορά στα στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της πλακέτας όπως είναι οι αντιστάσεις, οι πυκνωτές , οι δίοδοι ,τα τρανζίστορ, τα ποτενσιόμετρα και τα ολοκληρωμένα.

- **Ωμική ηλεκτρική αντίσταση** : Είναι το μέγεθος με το οποίο προσμετράται η δυσχέρεια στην έλευση του ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από ένα υλικό ,όταν το υλικό αυτό δε φέρει ιδιάζον σχήμα ,ώστε να μην αναπτύσσονται επιπλέον ηλεκτρικές ιδιότητες οφειλόμενες σε χωρητικά η επαγωγικά φαινόμενα. Η ωμική ηλεκτρική αντίσταση ,μετρούμενη σε ευθύγραμμο αγωγό που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα ,το οποίο προκαλεί η εφαρμογή μιας διαφοράς ηλεκτρικού δυναμικού στα άκρα του ,ορίζεται ως το πηλίκο της διαφοράς δυναμικού προς την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος. Ως ένδειξη για τα χαρακτηριστικά κάποιας αντίστασης χρησιμοποιείται ο κώδικας χρωμάτων που μας παρέχει πληροφορίες για κάθε αντίσταση.

Χρώμα	1 ^η λωρίδα	2 ^η λωρίδα	3 ^η λωρίδα	4 ^η λωρίδα Ανοχή	θερμικός συντελεστής
Μαύρο	0	0	$\times 10^0$		
Καφέ	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$ (F)	100 ppm
Κόκκινο	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$ (G)	50 ppm
Πορτοκαλί	3	3	$\times 10^3$		15 ppm
Κίτρινο	4	4	$\times 10^4$		25 ppm
Πράσινο	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$ (D)	
Μπλε	6	6	$\times 10^6$	$\pm 0.25\%$ (C)	
Μωβ	7	7	$\times 10^7$	$\pm 0.1\%$ (B)	
Γκρι	8	8	$\times 10^8$	$\pm 0.05\%$ (A)	
Λευκό	9	9	$\times 10^9$		
Χρυσάφι			$\times 0.1$	$\pm 5\%$ (J)	
Ασημί			$\times 0.01$	$\pm 10\%$ (K)	

- Πυκνωτές** :ονομάζεται ένα σύστημα δύο γειτονικών αγωγών ανάμεσα στους οποίους παρεμβάλλεται μονωτικό υλικό. Αυτό το μονωτικό υλικό μπορεί να είναι αέρας , πλαστικό ή μίκα. Οι δύο αγωγοί ονομάζονται οπλισμοί του πυκνωτή ενώ το παρεμβαλλόμενο υλικό ονομάζεται διηλεκτρικό του πυκνωτή. Βασικό χαρακτηριστικό κάθε πυκνωτή είναι η ιδιότητα του να αποθηκεύει ηλεκτρικό φορτίο ,επομένως ηλεκτρική ενέργεια. Όταν ένας πυκνωτής είναι φορτισμένος ,οι οπλισμοί του έχουν ηλεκτρικά φορτία κατά μέσο όρο ίσα και αντίθετα. Ονομάζουμε φορτίο του πυκνωτή (Q_c) το φορτίο του θετικά φορτισμένου οπλισμού του. Μεταξύ των οπλισμών ενός φορτισμένου πυκνωτή αναπτύσσεται διαφορά δυναμικού ,την οποία ονομάζουμε τάση του πυκνωτή(V_c). Το πηλίκο του φορτίου ενός πυκνωτή προς την τάση του ονομάζεται χωρητικότητα (C) του πυκνωτή. Η χωρητικότητα του πυκνωτή εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του και από τη φύση του διηλεκτρικού του ,είναι όμως ανεξάρτητη από το υλικό των οπλισμών του. Λόγω της δυνατότητας τους να αποθηκεύουν ηλεκτρικό φορτίο και να το αποδίδουν κατόπιν αποφορτιζόμενοι σε ένα κύκλωμα ,οι πυκνωτές αποτελούν βασικά στοιχεία κάθε σύγχρονου ηλεκτρονικού κυκλώματος .Μερικές χρήσεις τους είναι σε κυκλώματα εξομάλυνσης τάσης, στη διαμόρφωση της

συχνότητας εκπομπής ραδιοφωνικών πομπών καθώς και στις εισόδους και εξόδους των τρανζίστορ.



Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες πυκνωτών , ο σταθερός και ο μεταβλητός ,που χρησιμοποιούνται σε ένα ευρύτατο πεδίο τηλεφωνικών συσκευών. Οι σταθεροί πυκνωτές μπορούν ακόμα να υποδιαιρεθούν σε ηλεκτρολυτικούς και σε μη ηλεκτρολυτικούς

- ο **Ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές:** Οι ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές αλουμινίου αποτελούνται από τυλιγμένες εναλλάξ μεταλλικές λωρίδες, μια από αλουμίνιο για την άνοδο και μια από χαλκό για την κάθοδο. Οι λωρίδες είναι διάσπαρτες μ' έναν πορώδη ιστό, πού εμβαπτίζεται σ' έναν ηλεκτρολύτη και περιτυλίσσονται σ' ένα κυλινδρικό πηνίο. Το αρχικά διαμορφωμένο φύλλο αλουμινίου χαράσσεται με οξύ, για να δημιουργηθούν πόροι στην επιφάνεια του φύλλου. Η κατεργασία αυτή αυξάνει μέχρι και 50 φορές παραπάνω την ωφέλιμη επιφάνεια. Οι λωρίδες αλουμινίου συγκολλώνται επάνω στα φύλλα, πού αποτελούν την ηλεκτρική επαφή, ενώ ο αριθμός των λωρίδων εξαρτάται από το μήκος του φύλλου, πού χρησιμοποιείται. Το φύλλο της καθόδου (πού είναι κατασκευασμένο από χαλκό) χαράσσεται κατά τον ίδιο τρόπο και επικαλύπτεται προσθέτοντας ένα πολύ λεπτό στρώμα οξειδίου, πού αυξάνει σημαντικά τη χωρητικότητα του. Αν τα δύο φύλλα συνδεθούν σε σειρά στη συνολική χωρητικότητα θα επικρατεί τελικά ή χωρητικότητα της ανόδου. Κατασκευάζονται επίσης πυκνωτές τανταλίου με τη μορφή φύλλου, οι όποιοι είτε έχουν χαραχθεί με οξύ, είτε όχι. Μέχρι σήμερα τη μεγαλύτερη ζήτηση έχουν οι στερεοί πυκνωτές τανταλίου. Το ταντάλιο με τη μορφή σκόνης λιώνεται σε φούρνο και παίρνουμε ένα πορώδες σώμα πού διαμορφώνεται κυλινδρικά ή ως δίσκος. Το πορώδες σώμα στην περίπτωση αυτή αποτελεί την άνοδο του ηλεκτρολύτη. Το διηλεκτρικό στρώμα του οξειδίου του τανταλίου σχηματίζεται με ανοδική οξείδωση. Το

ηλεκτρόδιο της καθόδου μπορεί να είναι είτε υγρός είτε στερεός ηλεκτρολύτης. Ο στερεός ηλεκτρολύτης παρασκευάζεται με εμβάπτιση της πορώδους ανόδου, που σχηματίστηκε σε νιτρικό μαγγάνιο. Ακολουθεί χημική διάσπαση του νιτρικού μαγγανίου με θέρμανση της ανόδου σε φούρνο και σχηματισμός στερεού στρώματος οξειδίου του μαγγανίου. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται αρκετές φορές, για να πάρουμε ικανοποιητικά παχύ στρώμα, ώστε να παρουσιάζει χαμηλή αντίσταση. Βυθίζοντας τελικά το οξύδιο του μαγγανίου σε συγκολλητικό λουτρό, σχηματίζεται επαφή, που προσκολλάται στο μεταλλικό περίβλημα του πυκνωτή. Το στρώμα οξειδίου στους πυκνωτές τανταλίου είναι πολύ σταθερό και δεν φθείρεται μετά από μεγάλες χρονικές περιόδους ακινησίας. Έτσι, η ιδιότητα του αυτή κάνει τους πυκνωτές ιδανικούς για στρατιωτικές και τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές, όπου βασική απαίτηση είναι η αξιοπιστία.

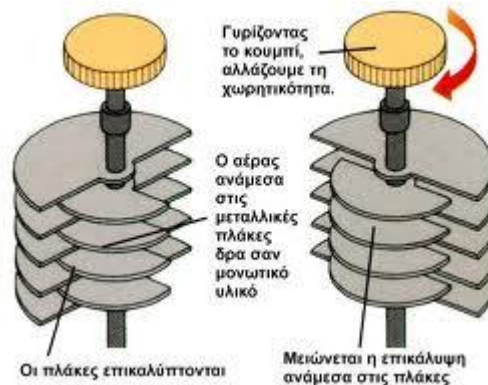
- ο **Μη ηλεκτρολυτικούς πυκνωτές:** Από τους μη ηλεκτρολυτικούς πυκνωτές, ενδιαφέρον παρουσιάζουν μόνο οι τύποι χάρτου, μεμβράνης, μίκας και ο κεραμικός πυκνωτής. Παλιότεροι τύποι, όπως σμάλτου, υαλώδους σμάλτου και ορισμένων κεραμικών, αναμένεται ότι θα εξαφανιστούν στα αμέσως επόμενα χρόνια. Τελικά, οι πυκνωτές μεμβράνης θα αντικαταστήσουν και τους πυκνωτές μίκας και χάρτου. Η μίκα είναι ένα φυσικό διηλεκτρικό με πολύ χαμηλό συντελεστή διαχύσεως, δηλαδή πολύ υψηλή αντίσταση. Οι πυκνωτές κατασκευάζονται είτε από στοιβαγμένα φύλλα μίκας μ' επικάλυψη από ασήμι, που χρησιμεύει για ηλεκτρόδια, είτε με ηλεκτρόδια από ελάσματα κασσιτέρου, τα οποία εισάγονται μεταξύ των στρωμάτων της μίκας. Οι πυκνωτές αυτοί είναι ιδιαίτερα χρήσιμοι σε εφαρμογές υψηλών τάσεων ή υψηλών συχνοτήτων, όπως στην ασύρματη επικοινωνία. Λόγω του ελέγχου που μπορούμε να ασκήσουμε στη χημική σύνθεση των κεραμικών διηλεκτρικών, προκύπτει μια μεγάλη ποικιλία χρήσιμων ιδιοτήτων για τους πυκνωτές. Οι υψηλές διαπερατότητες (διηλεκτρικές σταθερές) που μπορούν να επιτευχθούν, έχουν ως αποτέλεσμα πολύ υψηλή χωρητικότητα ανά μονάδα όγκου, εφαρμόζονται όμως συνήθως σε τύπους χαμηλής τάσεως. Ένας συνηθισμένος τύπος κατασκευής αποτελείται από έναν κεραμικό σωλήνα με επιμεταλλωμένα ηλεκτρόδια μέσα και έξω από το σωλήνα με πολύ καλές ιδιότητες στις υψηλές συχνότητες. Ένα από τα ευρύτερα χρησιμοποιούμενα κεραμικά υλικά είναι και ο τύπος ρουτιλίου. Αυτό περιέχει οξύδιο του τιτανίου και ορθοτιτανικό μαγνήσιο σε ρυθμιζόμενες αναλογίες, με τις οποίες επιτυγχάνεται ο έλεγχος του θερμικού συντελεστή χωρητικότητας (δηλαδή της μεταβολής της χωρητικότητας ως προς τις μεταβολές της θερμοκρασίας). Οι πυκνωτές

αυτοί αποτελούνται από μικρά ορθογώνια κομμάτια κεραμικού υλικού με μεταλλικά ηλεκτρόδια στις απέναντι επιφάνειες. Οι πυκνωτές χαρτιού και μεμβράνης κατασκευάζονται χρησιμοποιώντας μια παρόμοια τεχνική, περιτυλίγοντας δηλαδή το διηλεκτρικό και τα μεταλλικά ηλεκτρόδια και δίνοντας τους κυλινδρικό σχήμα. Τα ηλεκτρόδια μπορούν να είναι από φύλλα αλουμινίου ή κασσιτέρου, είτε εναλλακτικά ένα στρώμα αλουμινίου ή ψευδαργύρου, πού επικάθεται σε περιβάλλον κενού επάνω στο χαρτί ή στη μεμβράνη. Όλοι οι πυκνωτές πού χρησιμοποιούν το χαρτί ως διηλεκτρικό εμποτίζονται σε κάποιο λάδι, για να αντικαταστήσουν τον αέρα και να αποφευχθούν οι ηλεκτρικές εκκενώσεις, ή διάσπαση του διηλεκτρικού κατά την εφαρμογή υψηλών τάσεων. Μερικές φορές χρησιμοποιούνται κατασκευές με αναμεμιγμένο χαρτί και μεμβράνη και ενώ οι πυκνωτές επιμεταλλωμένης μεμβράνης δεν εμποτίζονται σε λάδι, δεν ισχύει το ίδιο για τους πυκνωτές μεμβράνης-φύλλου, ακόμη και όταν δεν έχουν χαρτί. Οι πυκνωτές χαρτιού και μεμβράνης έχουν ευρύτατες εφαρμογές και αναμένεται, ότι τελικά οι πυκνωτές μεμβράνης θα αντικαταστήσουν όλους τους άλλους τύπους. Ο ευρύτερα χρησιμοποιούμενος πυκνωτής μεμβράνης είναι ο επιμεταλλωμένος τύπος τερεφθαλικού πολυαιθυλενίου. Η μεγάλη περιοχή χωρητικοτήτων και θερμοκρασιών (-55° Ο μέχρι +125° Ο) των διαθέσιμων πυκνωτών επιτρέπει τη χρήση τους σε μια μεγάλη περιοχή εφαρμογών. Μεμβράνες, όπως το πολυστυρόλιο, πολυανθρακικό και πολυσουλφονικό έχουν πολύ ειδικές χρήσεις. Το πολυπροπυλένιο φαίνεται, ότι είναι ή μεμβράνη πού έχει τις περισσότερες πιθανότητες ν' αντικαταστήσει τους δυο τύπους πυκνωτών χαρτιού, τόσο στην επιμεταλλωμένη, όσο και στην εμποτισμένη κατασκευή.

ο **Μεταβλητοί πυκνωτές**

μεταβλητοί πυκνωτές χρησιμοποιούν γενικά ως διηλεκτρικό τον αέρα ή το κενό, ενώ μερικές φορές χρησιμοποιούνται κεραμικά υλικά. Χωρίζονται σε δύο βασικές υποομάδες τους πυκνωτές συντονισμού και τους πυκνωτές ακριβούς ρυθμίσεως (trimmer). Οι πυκνωτές συντονισμού πήραν αυτή την ονομασία τους, γιατί χρησιμοποιούνται σε κυκλώματα συντονισμού υψηλών συχνοτήτων. Αποτελούνται από δύο ομάδες παράλληλων μεταλλικών πλακών, από τις οποίες μια μονώνεται από το πλαίσιο συναρμολογήσεως με κεραμικά στηρίγματα, ενώ ή άλλη στερεώνεται σ' έναν άξονα, πού δίνει τη δυνατότητα στη μια ομάδα να στρέφεται και να εισέρχεται ή να εξέρχεται στην άλλη ομάδα. Τα επίπεδα των πλακών αλληλοεμπλέκονται όπως τα δάκτυλα, αλλά δεν αγγίζουν μεταξύ τους. Οι πυκνωτές ακριβούς ρυθμίσεως κατασκευάζονται από επίπεδα μεταλλικά φύλλα, πού διαχωρίζονται από μια πλαστική μεμβράνη και βιδώνονται μεταξύ τους. Έχουν μικρότερο πεδίο μεταβολής από τους πυκνωτές συντονισμού και για το

λόγο αυτό χρησιμοποιούνται εκεί, όπου απαιτούνται μικρές μεταβολές. Θεωρητικά για την εκλογή ενός πυκνωτή θα μπορούσε να καθοριστεί μια μεγάλη ποικιλία παραμέτρων, όπως χωρητικότητα, μέγιστη τάση, ρεύματα διαρροής, αντίσταση μονώσεως (ως προς την ανοχή και την ακρίβεια), μέγεθος, κόστος, θερμοκρασίες λειτουργίας, θερμικός συντελεστής χωρητικότητας, αξιοπιστία, επίδραση υγρασίας, τύπος περιβλήματος και τύπος ακροδεκτών.



- Δίοδοι:** Στην ηλεκτρονική, η διάδος είναι ένα στοιχείο που περιορίζει τη κατευθυντήρια ροή των φορέων αγωγιμότητας. Ουσιαστικά, η διάδος επιτρέπει το ηλεκτρικό ρεύμα να περάσει από τη μια διεύθυνση, αλλά μπλοκάρει την κίνηση από την αντίθετη διεύθυνση. Έτσι, η διάδος μπορεί να θεωρηθεί ως μια ηλεκτρονική εκδοχή της βαλβίδας. Τα κυκλώματα που απαιτούν ροή προς μία μόνο κατεύθυνση περιλαμβάνουν μία ή περισσότερες διόδους στη σχεδίαση του κυκλώματος. Οι πρώτες διόδους περιλάμβαναν κρυστάλλους και λυχνίες κενού. Σήμερα, οι περισσότερες διόδους είναι κατασκευασμένες από υλικά ημιαγωγών όπως πυρίτιο ή γερμάνιο. Οι περισσότερες σύγχρονες διόδους βασίζονται στον ημιαγωγό p-n επαφών. Σε μια p-n διάοδο, συμβατικό ρεύμα μπορεί να ρέει από τη μεριά τύπου p (η άνοδος) στην άλλη μεριά τύπου n (η κάθοδος), αλλά δεν μπορεί να ρέει κατά την αντίθετη κατεύθυνση. Ένας άλλος τύπος διόδου ημιαγωγών, η διάδος Schottky, σχηματίζεται από την επαφή μεταξύ ενός μετάλλου και ενός ημιαγωγού παρά από μια επαφή p-n. Η χαρακτηριστική καμπύλη ρεύματος-τάσης ή I-V μιας διόδου ημιαγωγού αποδίδεται στη συμπεριφορά της περιοχής κατάρρευσης η οποία υπάρχει στην επαφή p-n μεταξύ των διαφορετικών ημιαγωγών. Όταν αρχικά δημιουργήθηκε η επαφή p-n, ηλεκτρόνια της ζώνης αγωγιμότητας (conduction band) της νοθευμένης-N (N-doped) περιοχής διαχέονται στη νοθευμένη-P (P-doped) περιοχή όπου υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός από οπές (μέρη για τα ηλεκτρόνια στα οποία δεν βρίσκεται κανένα ηλεκτρόνιο) με τις οποίες τα ηλεκτρόνια ανασυνδυάζονται. Όταν ένα ελεύθερο ηλεκτρόνιο συνδυάζεται με μια οπή, η οπή εξαφανίζεται και το ηλεκτρόνιο παύει να είναι ελεύθερο. Επομένως δυο φορείς αγωγιμότητας εξαφανίστηκαν. Η περιοχή γύρω από την επαφή p-n ελαττώνεται από φορείς αγωγιμότητας και επομένως λειτουργεί ως μονωτής. Παρόλ' αυτά, το πλάτος κατάρρευσης (depletion width) δεν μπορεί να μεγαλώσει απεριόριστα. Για κάθε ζεύγος ηλεκτρονίου-οπής που

ανασυνδύαζονται, ένα θετικά φορτισμένο ‘νοθευμένο’ (dopant) ιόν αφήνετε πίσω στη νοθευμένη-N περιοχή και ένα αρνητικά φορτισμένο ‘νοθευμένο’ ιόν αφήνετε στη νοθευμένη-P (P-doped) περιοχή. Καθώς προχωράνε οι ανασυνδυασμοί και περισσότερα ιόντα δημιουργούνται, δημιουργείται ένα αυξανόμενο ηλεκτρικό πεδίο στη ζώνη κατάρρευσης το οποίο επιδρά στην επιβράδυνση και τελικά στη διακοπή των ανασυνδυασμών. Σε αυτό το σημείο, υπάρχει μια ενσωματωμένη διαφορά δυναμικού στην ζώνη κατάρρευσης. Αν μια εξωτερική τάση εφαρμοστεί στη δίοδο με την ίδια πολικότητα με την ενσωματωμένη διαφορά δυναμικού, η ζώνη κατάρρευσης συνεχίζει να λειτουργεί ως μονωτής εμποδίζοντας τη διέλευση σημαντικής ποσότητας ηλεκτρικού ρεύματος. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται ανάστροφη πόλωση. Αντίθετα, αν η πολικότητα της εξωτερικής τάσης είναι αντίθετη με την ενσωματωμένη διαφορά δυναμικού, θα συνεχίσουν οι ανασυνδυασμοί με αποτέλεσμα να έχουμε διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μέσω της επαφής p-n. Για τις διόδους από πυρίτιο, η εσωτερική τάση είναι περίπου ίση με 0.6 V. Επομένως, αν ένα εξωτερικό ρεύμα περάσει από τη δίοδο, θα δημιουργηθεί στη δίοδο μια τάση περίπου 0.6 V έτσι ώστε η νοθευμένη-P περιοχή να είναι θετική σε σχέση με τη νοθευμένη-N περιοχή και η δίοδος χαρακτηρίζεται ως ανοικτή, αφού έχει ορθή πόλωση. Η χαρακτηριστική καμπύλη I-V της διόδου μπορεί να προσεγγιστεί από δυο περιοχές λειτουργίας. Αν η τάση ανάμεσα στα δύο άκρα (leads) είναι κάτω από μια συγκεκριμένη τιμή, η ζώνη κατάρρευσης έχει σημαντικό πλάτος και η δίοδος μπορεί να θεωρηθεί ως ένα ανοικτό(μη αγώγιμο) κύκλωμα. Όσο η τάση αυξάνεται, σε κάποιο σημείο η δίοδος θα γίνει αγώγιμη και θα επιτρέψει τη διαρροή του ηλεκτρικού ρεύματος, και μπορεί να θεωρηθεί ως μια σύνδεση με μηδενική (ή τουλάχιστον πολύ μικρή) αντίσταση. Σε μια κανονική δίοδο από πυρίτιο, η πτώση τάσης σε μια αγώγιμη δίοδο είναι περίπου 0.6 με 0.7 volts . Η τιμή αυτή είναι διαφορετική για άλλους τύπους διόδων – για τις διόδους Schottky μπορεί να είναι 0.2 V και για τις διόδους εκπομπής φωτός (LEDs) μπορεί να είναι 1.4 V ή μεγαλύτερη (στα γαλάζια LEDs μπορεί να φτάνει και τα 4.0 V). Σχετικά με το διάγραμμα της χαρακτηριστικής καμπύλης I-V, στην περιοχή ανάστροφης πόλωσης για μια κανονική ανορθωτική δίοδο P-N, το ρεύμα μέσω της συσκευής είναι πολύ μικρό (της τάξεως των μA) για όλες τις ανάστροφες τάσεις μέχρι ένα σημείο που ονομάζεται Κορυφή Ανάστροφης Τάσης (PIV). Μετά από αυτό το σημείο, συμβαίνει μια διαδικασία που ονομάζεται αντίστροφη κατάρρευση η οποία προκαλεί βλάβες στη συσκευή με ταυτόχρονη μεγάλη αύξηση στο ηλεκτρικό ρεύμα. Για ειδικές περιπτώσεις διόδων όπως η avalanche ή οι δίοδοι zener, η αρχή της Κορυφής Ανάστροφης Τάσης δεν είναι εφαρμόσιμη αφού έχουν μια εσκεμμένη κατάρρευση μετά από ένα γνωστό αντίστροφο ρεύμα έτσι ώστε η αντίστροφη τάση να φτάσει σε μια γνωστή τιμή (η οποία ονομάζεται τάση zener ή τάση κατάρρευσης). Αυτές οι συσκευές όμως έχουν ένα ανώτατο όριο στο ρεύμα και στην ισχύ στην περιοχή zener ή avalanche.

Υπάρχουν πολλά είδη διόδων στην αγορά για πολυάριθμες χρήσεις και εφαρμογές. ενδεικτικά παρουσιάζονται κάποια από αυτά, και είναι τα παρακάτω :

- § Κανονικές δίοδοι (p-n)
- § Δίοδοι διακόπτες

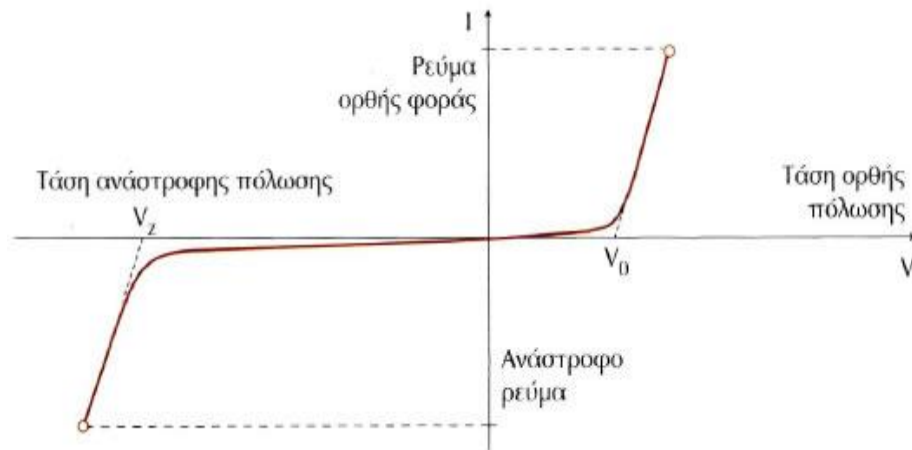
- § Δίοδοι Schottkys
- § Δίοδοι Υπερφράγματος
- § Δίοδοι με μίγμα χρυσού
- § Δίοδοι επαναφοράς βήματος
- § Δίοδοι επαφής σημείου
- § Δίοδοι PIN
- § Δίοδοι μεταβλητής χωρητικότητας
- § Δίοδοι Zener
- § Φωτοдиодοι
- § Δίοδοι εκπομπής φωτός (LEDs)
- § Δίοδοι Laser



Τέλος όσο αναφορά τις διόδους πρέπει να αναφερθούν κάποιες από τις πιο κυρίες εφαρμογές όπως είναι :

- § *Η διαμόρφωση ραδιοφωνικών κυμάτων.* Η πρώτη χρήση της διόδου ήταν η αποδιαμόρφωση των διαμορφωμένων κατά πλάτος (AM) εκπομπών
- § *Η μετατροπή ισχύος .* Οι ανορθωτές κατασκευάζονται από διόδους ,οι οποίες χρησιμοποιούνται για να μετατρέψουν το εναλλασσόμενο ρεύμα σε συνεχές.
- § *Η προστασία από υπέρταση ρεύματος.* Οι διόδοι χρησιμοποιούνται συχνά για να διοχετεύσουν καταστροφικές υψηλές τάσεις μακριά από ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές. Συνήθως ,υπό κανονικές συνθήκες είναι ανάστροφης πολικότητας. Όταν η τάση αυξηθεί , η διόδος πολώνεται ορθά. Επίσης πολλά ολοκληρωμένα κυκλώματα χρησιμοποιούν διόδους στις επαφές σύνδεσης για να προστατεύσουν τα ευαίσθητα τρανζίστορ τους από εξωτερικές υψηλές τάσεις.
- § *Λογικές πύλες.* Οι διόδοι μπορούν να συνδυαστούν με άλλα στοιχεία για να κατασκευάσουν πύλες λογικής και ειδικά πύλες λογικού AND και λογικού OR

§ *Μέτρηση θερμότητας.* Μία διόδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως συσκευή μέτρησης της θερμοκρασίας αφού η ορθή πτώση τάσης της διόδου εξαρτάται από τη θερμοκρασία.



- **Τρανζίστορ:** Το τρανζίστορ είναι μια διάταξη ημιαγωγών η οποία βρίσκει διάφορες εφαρμογές στην ηλεκτρονική μερικές εκ των οποίων είναι η ενίσχυση , η σταθεροποίηση τάσης η διαμόρφωση συχνότητας, η λειτουργία ως διακόπτης και ως μεταβλητή αντίσταση. Το τρανζίστορ μπορεί , ανάλογα με την τάση με την οποία πολώνεται να ρυθμίζει τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος που απορροφά από συνδεδεμένη πηγή τάσης. Το τρανζίστορ θεωρείται μια από τις μεγαλύτερες εφευρέσεις του 20^{ου} αιώνα. Είναι το κυριότερο συστατικό όλων σχεδόν των σύγχρονων ηλεκτρονικών κατασκευών. Η πλατιά του χρήση οφείλεται κυρίως στη δυνατότητα παραγωγής του σε τεράστιες ποσότητες που μειώνουν το κόστος ανά μονάδα.

Τα κυριότερα είδη των τρανζίστορ είναι τα παρακάτω:

- § Διπολικό Τρανζίστορ Επαφής - BJT
- § Τρανζίστορ Επίδρασης Πεδίου - FET
- § Το FET Επαφής (JFET)



- Ποτενσιόμετρο:** Είναι ένα αναλογικό ηλεκτρονικό εξάρτημα, που χρησιμοποιείται στα κυκλώματα ως μεταβλητή αντίσταση . Αποτελείται από αγωγική πλάκα σχήματος Ω ,πάνω στην οποία γυρίζει με τη βοήθεια ενός στροφέα , μια επαφή. Ανάλογα με την απόσταση της επαφής από την είσοδο του ρεύματος στο ποτενσιόμετρο μεταβάλλεται και η αντίσταση . Το ποτενσιόμετρο χρησιμοποιείται συνήθως σε ηχητικές διατάξεις για τον έλεγχο της έντασης του ήχου και του τόνου ενός ηχητικού σήματος εξόδου. Στις σύγχρονες συσκευές μερικές φορές αντί για μηχανικά ποτενσιόμετρα χρησιμοποιούνται ψηφιακά ηλεκτρονικά.



- Ολοκληρωμένα:** Ολοκληρωμένο κύκλωμα ,γνωστό ως IC (integrated circuit) ή απλά ολοκληρωμένο ονομάζεται ένα κύκλωμα συνδεδεμένων λογικών πυλών δημιουργημένο πάνω σε ένα φύλλο. Η συντριπτική πλειονότητα των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων δημιουργείται πάνω σε φύλλα ημιαγωγών κατά κύριο λόγο πυριτίου. Το συγκεκριμένο φύλλο ημιαγωγού ονομάζεται στα αγγλικά ‘τσιπ’ (chip) ενώ όταν το μέγεθος του είναι της κλίμακας των μικρομέτρων ονομάζεται ‘μικροτσιπ’ (microchip).
 Στη φάση κατασκευής τους τα ολοκληρωμένα κυκλώματα (τα οποία ακόμη δεν έχουν ολοκληρωθεί ώστε να λειτουργούν) ονομάζονται κύβοι και κατασκευάζονται κατά εκατοντάδες πάνω σε πλακίδια. Οι λογικές πύλες με την παρούσα τεχνολογία υλοποιούνται με παθητικά στοιχεία οπότε τα ολοκληρωμένα είναι παθητικά.
 Ολοκληρωμένα κυκλώματα χρησιμοποιούνται σχεδόν σε κάθε στοιχείο ηλεκτρονικού εξοπλισμού που χρησιμοποιείται σήμερα και θεωρούνται επανάσταση στον τομέα της ηλεκτρονικής



Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η μέθοδος κατασκευής των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων με τη μέθοδο της φωτολιθογραφίας , μια μέθοδος που στηρίζεται στις επιστρώσεις ,τις μάσκες και την ακτινοβολία. Αρχικά υπάρχει ένα πλακίδιο μονοκρυσταλλικού πυριτίου .δηλαδή ένα πολύ λεπτό επίπεδο φύλλο . Πάνω στο φύλλο θεωρούνται εκατοντάδες κύβοι. Κάθε κύβος δέχεται διαδοχικά την ίδια διαδικασία, ώστε να χρησιμοποιηθεί η ίδια μάσκα για εκατοντάδες κύβους. Το φύλλο επιστρώνεται με φωτοευαίσθητο φιλμ ,στη συνέχεια πάνω στο φύλλο τοποθετείται μια μάσκα και ύστερα ακτινοβολείται με υπεριώδη ακτινοβολία. Η μάσκα προστατεύει τις περιοχές του φύλλου που δεν πρέπει να αλλάξουν ,ενώ δεν προστατεύει τις περιοχές που χρειάζονται διαμόρφωση. Μετά από αυτή τη διαδικασία το φιλμ εμφανίζεται και απομακρύνεται από τις ακτινοβολημένες περιοχές. Οι απροστάτευτες περιοχές δέχονται κάποια επεξεργασία, όπως νόθευση . Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να δημιουργηθούν όλα τα στοιχεία του κυκλώματος. Στο τέλος το φύλλο επιμεταλλώνεται , επαναλαμβάνεται η παραπάνω διαδικασία και το απροστάτευτο τμήμα του μετάλλου απομακρύνεται με οξύ. Το τελικό αποτέλεσμα είναι πάνω στο πλακίδιο να έχει δημιουργηθεί ένα μοτίβο από ολοκληρωμένα κυκλώματα . Οι κύβοι ελέγχονται αν λειτουργούν πάνω στο πλακίδιο. Ύστερα το πλακίδιο διαμελίζεται στα ολοκληρωμένα και αφαιρούνται αυτά που δεν λειτουργούν. Το κάθε ολοκληρωμένο συνδέεται με τους ακροδέκτες του κουτιού, συσκευάζεται ,ελέγχεται για τελευταία φορά αν λειτουργεί σωστά και είναι έτοιμο.



Στο σημείο αυτό θα αναφερθούμε πιο συγκεκριμένα στα τεχνικά χαρακτηριστικά και τις διαστάσεις των εξαρτημάτων. Για τη συναρμολόγηση της βασικής πλακέτας της οποίας οι διαστάσεις είναι 48mm*125 mm απαιτούνται τα παρακάτω στοιχεία :

Δίοδοι:

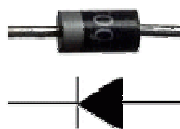
D1,,D2,D3,D4- 1N41488 (υψηλής μεταγωγικής ταχύτητας)



Χαρακτηριστικά:

- Ερμητικά σφραγισμένη γυάλινη συσκευασία SOD27 (DO-35)
- Μέγιστη ταχύτητα μεταγωγής 4ns
- Μέγιστη συνεχής ανάστροφη τάση 100 V

D5-1N4007



Αντιστάσεις:

- R1: 10 M
- R2: 22 K
- R3: 27 K
- R4: 27 K
- R5: 47
- R6: 10 k



Quartz crystal (δημιουργία παλμών)

Οι χαλαζίες είναι από τα πιο κοινά ορυκτά, και η χημική τους σύνθεση είναι διοξείδιο του πυριτίου SiO_2 . Οι χαλαζίες εμφανίζουν το πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο δηλαδή παράγουν ηλεκτρική τάση όταν πιεστούν. Η πίεση δημιουργείται με τη βοήθεια μίας μπαταρίας. Έτσι στους κρυστάλλους χαλαζία η ηλεκτρική ενέργεια της μπαταρίας μετατρέπεται σε κινητική (παλμός)

X1: 5MHz



Κρυστάλλοι που χρησιμοποιούνται
σε ηλεκτρονικές συσκευές

Ποκνωτές

- C1: 12 pF
- C2: 12 pF
- C3: 22 nF
- C4: 10 nF
- C5: 100nF

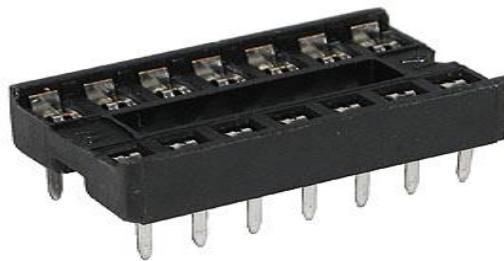
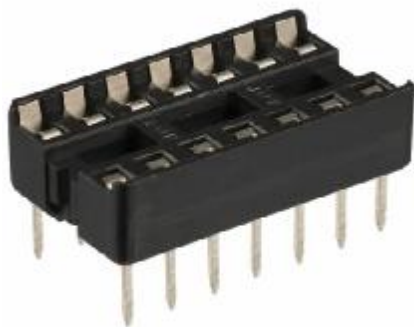


- C6 : 470 μ F(ηλεκτρολυτικός πυκνωτής)



Υποδοχείς ολοκληρωμένων :

- IC1 :16P
- IC2 :16p
- IC3: 14P
- IC4 :14P
- IC5: 16p



Αντισταθμιστικό Ποτενσιόμετρο:

- **RV1:470K**

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

§ Μέγιστη τάση-100 V

§ Ονομαστική ισχύς - 0.15 W

§ Θερμοκρασία λειτουργίας- $-25^{\circ}\text{C} + 70^{\circ}\text{C}$ ($-13^{\circ}\text{F} + 158^{\circ}\text{F}$)



Ολοκληρωμένα:

- **IC1:CD4060**

Χαρακτηριστικά:

§ Τάση ανόρθωσης 20V

§ Κοινή επαναφορά(reset)

§ Συχνότητα παλμών 12MHZ

Features

- High Voltage Type (20V Rating)
- Common Reset
- 12MHz Clock Rate at 15V
- Fully Static Operation
- Buffered Inputs and Outputs
- Schmitt Trigger Input Pulse Line
- Standardized, Symmetrical Output Characteristics
- 100% Tested for Quiescent Current at 20V
- 5V, 10V and 15V Parametric Ratings
- Meets All Requirements of JEDEC Tentative Standard No. 13B, "Standard Specifications for Description of 'B' Series CMOS Devices"

Oscillator Features

- All Active Components on Chip
- RC or Crystal Oscillator Configuration
- RC Oscillator Frequency of 690kHz Min. at 15V

Applications

- Control counters
- Timers
- Frequency Dividers
- Time Delay Circuits

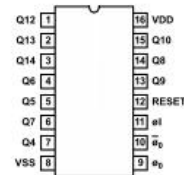
Description

CD4060BMS consists of an oscillator section and 14 ripple carry binary counter stages. The oscillator configuration allows design of either RC or crystal oscillator circuits. A RESET input is provided which resets the counter to the all 0's state and disables the oscillator. A high level on the RESET line accomplishes the reset function. All counter stages are master slave flip-flops. The state of the counter is advanced one step in binary order on the negative transition of ϕ_1 (and ϕ_0). All inputs and outputs are fully buffered. Schmitt trigger action on the input pulse line permits unlimited input pulse rise and fall times.

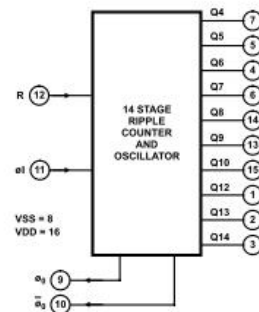
The CD4060BMS is supplied in these 16 lead outline packages:

Braze Seal DIP H4W
Frit Seal DIP H1F

Pinout



Functional Diagram

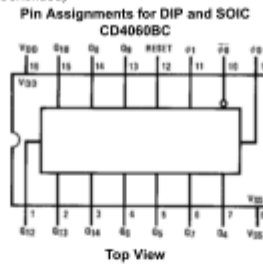


- **IC2:CD4020**

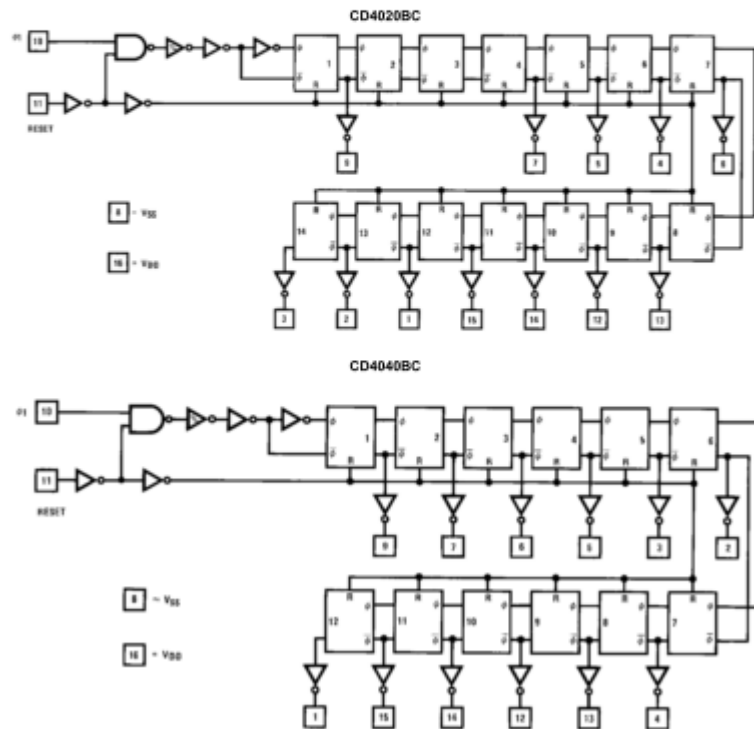
Χαρακτηριστικά:

- § Μέση ταχύτητα λειτουργίας
- § Πλήρως στατική λειτουργία
- § Σταθερές χαρακτηριστικές εξόδου
- § Κοινή επαναφορά(reset)

Connection Diagrams (Continued)



Schematic Diagrams



- **IC3:CD4068**

- § Μέση ταχύτητα λειτουργίας
- § Κοινή επαναφορά(reset)
- § Πλήρως στατική λειτουργία
- § Μέγιστο ρεύμα εισόδου ,1μΑ στα 18 V

- **IC4:CD4093**

- § Μέση ταχύτητα λειτουργίας
- § Κοινή επαναφορά(reset)

- § Πλήρως στατική λειτουργία
- § Εύρος τροφοδοσίας από 3V έως 15V
- § Ανοχή στο θόρυβο μεγαλύτερη του 50 %

CMOS Quad 2-Input NAND Schmitt Triggers

High-Voltage Types (20 Volt Rating)

■ CD4093B consists of four Schmitt-trigger circuits. Each circuit functions as a two-input NAND gate with Schmitt-trigger action on both inputs. The gate switches at different points for positive- and negative-going signals. The difference between the positive voltage (V_P) and the negative voltage (V_N) is defined as hysteresis voltage (V_H) (see Fig. 2).

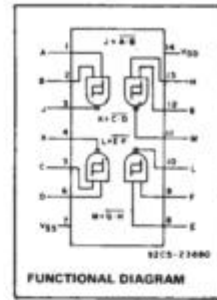
The CD4093B types are supplied in 14-lead hermetic dual-in-line ceramic packages (F3A suffix), 14-lead dual-in-line plastic packages (E suffix), 14-lead small-outline packages (M, MT, M96, and NSR suffixes), and 14-lead thin shrink small-outline packages (PW and PWR suffixes).

Features:

- Schmitt-trigger action on each input with no external components
- Hysteresis voltage typically 0.9 V at $V_{DD} = 5\text{ V}$ and 2.3 V at $V_{DD} = 10\text{ V}$
- Noise immunity greater than 50%
- No limit on input rise and fall times
- Standardized, symmetrical output characteristics
- 100% tested for quiescent current at 20 V
- Maximum input current of 1 μA at 18 V over full package-temperature range, 100 nA at 18 V and 25°C
- 5-V, 10-V, and 15-V parametric ratings
- Meets all requirements of JEDEC Standard No. 13B, "Standard Specifications for Description of 'B' Series CMOS Devices"

Applications:

- Wave and pulse shapers
- High-noise-environment systems
- Monostable multivibrators
- Astable multivibrators
- NAND logic



RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

For maximum reliability, nominal operating conditions should be selected so that operation is always within the following ranges.

CHARACTERISTIC	MIN.	MAX.	UNITS
Supply Voltage Range (T_A = Full Package Temp. Range)	3	18	V

MAXIMUM RATINGS, Absolute-Maximum Values:

DC SUPPLY-VOLTAGE RANGE, (V_{DD})

Voltages referenced to V_{SS} Terminal) -0.5V to +20V

INPUT VOLTAGE RANGE, ALL INPUTS -0.5V to $V_{DD} + 0.5\text{V}$

DC INPUT CURRENT, ANY ONE INPUT $\pm 10\text{mA}$

PACKAGE THERMAL IMPEDANCE, θ_{JA} (See Note 1):

E package 80°C/W

M package 86°C/W

NS package 76°C/W

DEVICE DISSIPATION PER OUTPUT TRANSISTOR

FOR T_A = FULL PACKAGE-TEMPERATURE RANGE (All Package Types) 100mW

OPERATING-TEMPERATURE RANGE (T_A) -55°C to +125°C

STORAGE TEMPERATURE RANGE (T_{STG}) -65°C to +150°C

LEAD TEMPERATURE (DURING SOLDERING):

At distance 1/16 \pm 1/32 inch (1.59 \pm 0.79mm) from case for 10s max +265°C

NOTE 1: Package thermal impedance is calculated in accordance with JEDEC 51-7.

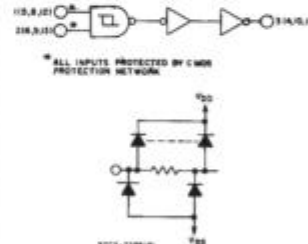


Fig. 1 - Logic diagram - 1 of 4 Schmitt triggers.

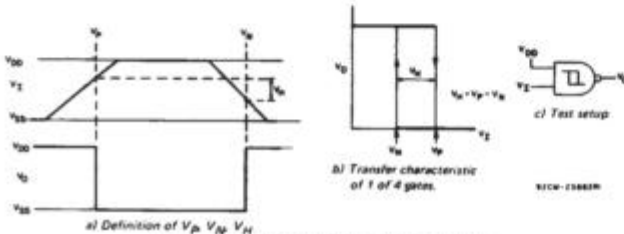


Fig. 2 - Hysteresis definition, characteristic, and test setup.

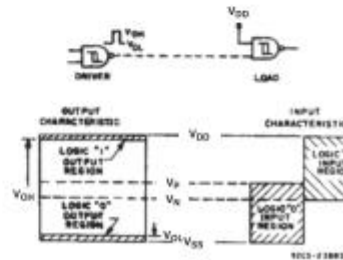


Fig. 3 - Input and output characteristics.

• IC5:CD4049

- § Μέση ταχύτητα λειτουργίας
- § Ρυθμιζόμενες εισοδοι και εξοδοι
- § Κοινή επαναφορά(reset)
- § Εύρος τροφοδοσίας από 3V έως 15V
- § Ειδική προστασία εισόδου που επιτρέπει στην εισοδο τάση μεγαλύτερη της V_{DD}

CMOS Hex Buffer/Converters

The CD4049UB and CD4050B devices are inverting and non-inverting hex buffers, respectively, and feature logic-level conversion using only one supply voltage (V_{CC}). The input-signal high level (V_{IH}) can exceed the V_{CC} supply voltage when these devices are used for logic-level conversions. These devices are intended for use as CMOS to DTL/TTL converters and can drive directly two DTL/TTL loads. ($V_{CC} = 5V$, $V_{OL} \leq 0.4V$, and $I_{OL} \geq 3.3mA$.)

The CD4049UB and CD4050B are designated as replacements for CD4009UB and CD4010B, respectively. Because the CD4049UB and CD4050B require only one power supply, they are preferred over the CD4009UB and CD4010B and should be used in place of the CD4009UB and CD4010B in all inverter, current driver, or logic-level conversion applications. In these applications the CD4049UB and CD4050B are pin compatible with the CD4009UB and CD4010B respectively, and can be substituted for these devices in existing as well as in new designs. Terminal No. 16 is not connected internally on the CD4049UB or CD4050B, therefore, connection to this terminal is of no consequence to circuit operation. For applications not requiring high sink-current or voltage conversion, the CD4069UB Hex Inverter is recommended.

Features

- CD4049UB Inverting
- CD4050B Non-Inverting
- High Sink Current for Driving 2 TTL Loads
- High-To-Low Level Logic Conversion
- 100% Tested for Quiescent Current at 20V
- Maximum Input Current of $1\mu A$ at 18V Over Full Package Temperature Range; $100nA$ at 18V and $25^{\circ}C$
- 5V, 10V and 15V Parametric Ratings

Applications

- CMOS to DTL/TTL Hex Converter
- CMOS Current "Sink" or "Source" Driver
- CMOS High-To-Low Logic Level Converter

Ordering Information

PART NUMBER	TEMP. RANGE ($^{\circ}C$)	PACKAGE
CD4049UBF3A	-55 to 125	16 Ld CERDIP
CD4050BF3A	-55 to 125	16 Ld CERDIP
CD4049UBD	-55 to 125	16 Ld SOIC
CD4049UBDR	-55 to 125	16 Ld SOIC
CD4049UBDT	-55 to 125	16 Ld SOIC
CD4049UBDW	-55 to 125	16 Ld SOIC
CD4049UBDWR	-55 to 125	16 Ld SOIC
CD4049UBE	-55 to 125	16 Ld PDIP
CD4049UBNSR	-55 to 125	16 Ld SOP
CD4049BPW	-55 to 125	16 Ld TSSOP
CD4049BPWR	-55 to 125	16 Ld TSSOP
CD4050BD	-55 to 125	16 Ld SOIC
CD4050BDR	-55 to 125	16 Ld SOIC
CD4050BDT	-55 to 125	16 Ld SOIC
CD4050BDW	-55 to 125	16 Ld SOIC
CD4050BDWR	-55 to 125	16 Ld SOIC
CD4050BE	-55 to 125	16 Ld PDIP
CD4050NSR	-55 to 125	16 Ld SOP
CD4050BPW	-55 to 125	16 Ld TSSOP
CD4050BPWR	-55 to 125	16 Ld TSSOP

Buzzer (βουβητής):



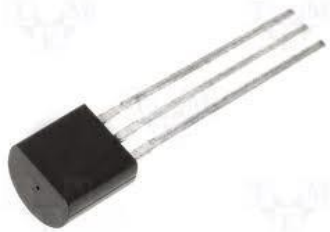
Ενώ για τη συναρμολόγηση της πλακέτας του δέκτη, με διαστάσεις 28mm*95mm θα χρειαστούν τα παρακάτω εξαρτήματα:

Αντιστάσεις:

- R7:15K
- R8:15K
- R9:15K
- R10:15K
- R11:1K
- R12:1K
- R13:10K
- R14:270K

Τρανζίστορ:

T1: BC547B



Πυκνωτές:

- C7:10nF
- C8:10nF
- C9:100nF
- C10 : 10μF(ηλεκτρολυτικός πυκνωτής)
- C11 : 100μF(ηλεκτρολυτικός πυκνωτής)

Αισθητήρες:

- Sens 1 :MA40A5S
- Sens 2:MA40A5R



Χαρακτηριστικά αισθητήρων:

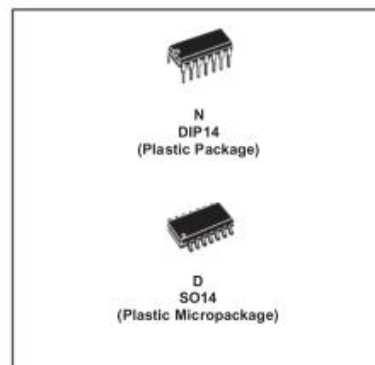
- Μέγιστη τάση εισόδου: 20Vrms
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -4°F έως +185°F
- Εύρος: 0,6 έως 20Ft
- Ονομαστική συχνότητα: 40KHz

Ολοκληρωμένα:

- IC6: TL074



- WIDE COMMON-MODE (UP TO V_{CC}^+) AND DIFFERENTIAL VOLTAGE RANGE
- LOW INPUT BIAS AND OFFSET CURRENT
- LOW NOISE $e_n = 15nV/\sqrt{Hz}$ (typ)
- OUTPUT SHORT-CIRCUIT PROTECTION
- HIGH INPUT IMPEDANCE J-FET INPUT STAGE
- LOW HARMONIC DISTORTION : 0.01% (typ)
- INTERNAL FREQUENCY COMPENSATION
- LATCH UP FREE OPERATION
- HIGH SLEW RATE : 13V/ μs (typ)



DESCRIPTION

The TL074, TL074A and TL074B are high speed J-FET input quad operational amplifiers incorporating well matched, high voltage J-FET and bipolar transistors in a monolithic integrated circuit.

The devices feature high slew rates, low input bias and offset currents, and low offset voltage temperature coefficient.

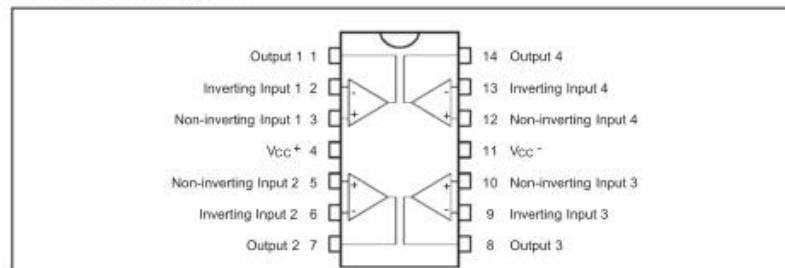
ORDER CODE

Part Number	Temperature Range	Package	
		N	D
TL074M/AM/BM	-55°C, +125°C	•	•
TL074I/AI/BI	-40°C, +105°C	•	•
TL074C/AC/BC	0°C, +70°C	•	•

Example : TL074IN

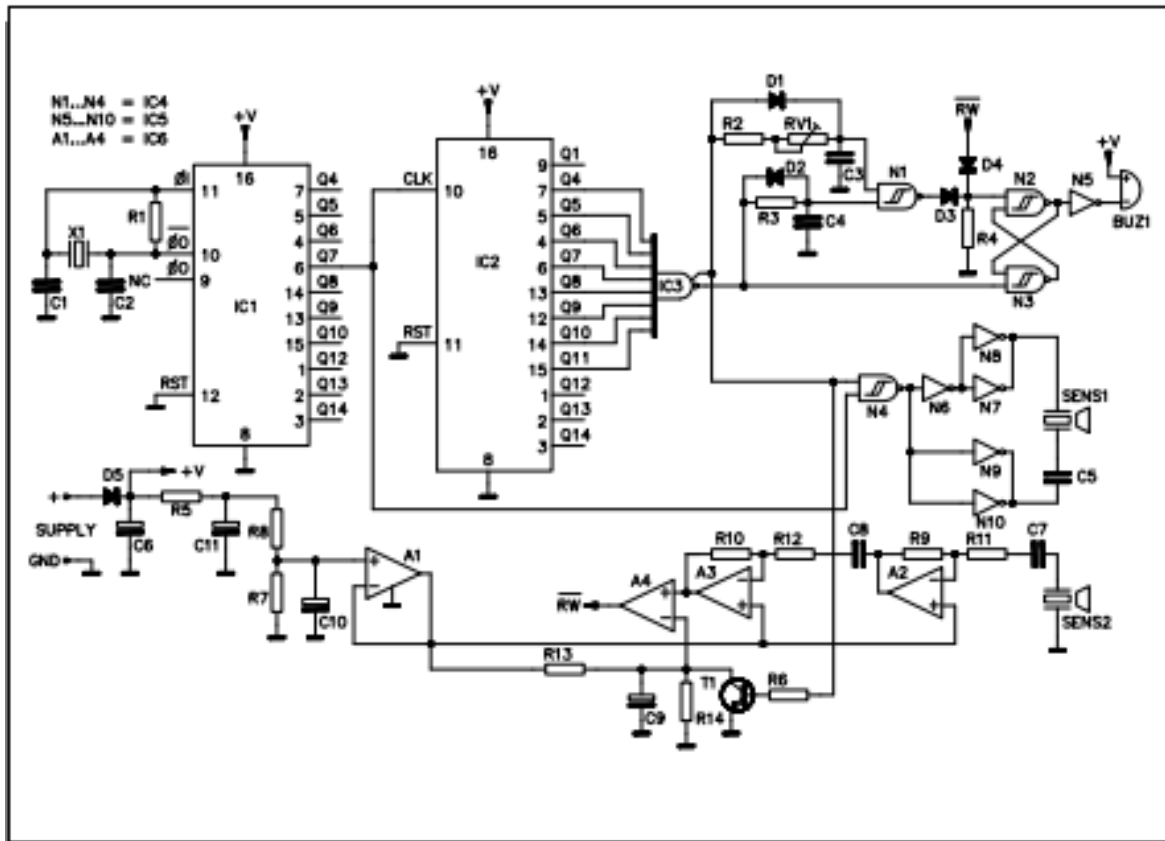
N = Dual In Line Package (DIP)
D = Small Outline Package (SO) - also available in Tape & Reel (DT)

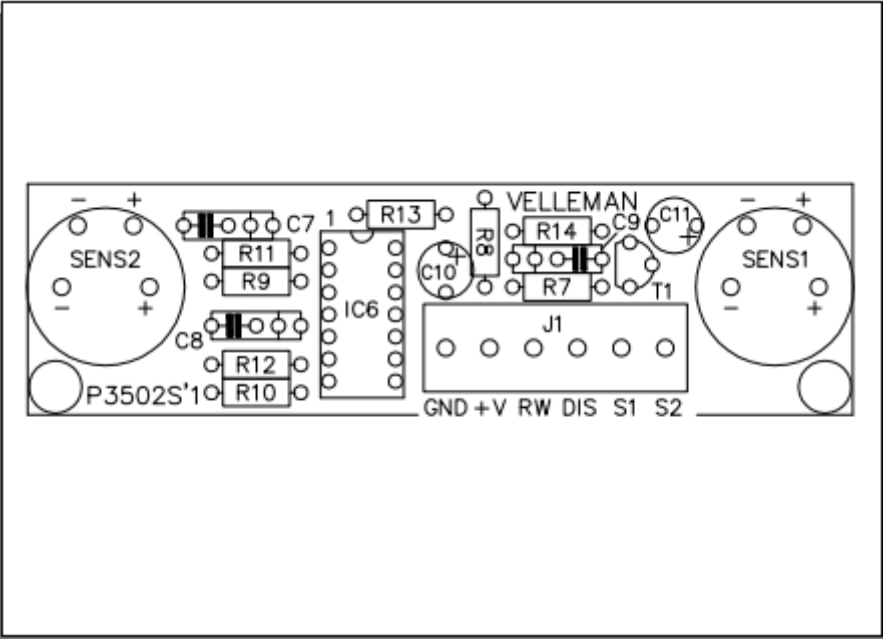
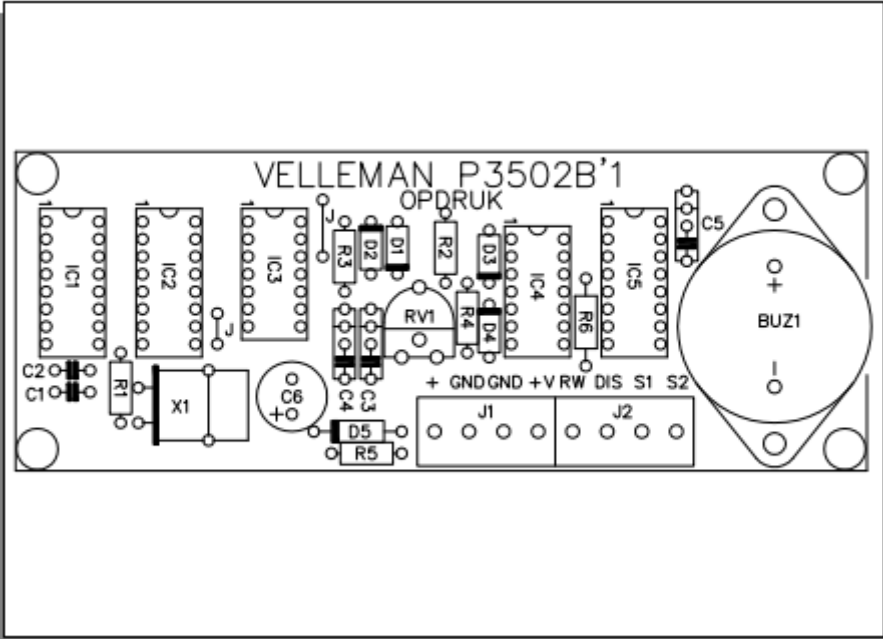
PIN CONNECTIONS (top view)



Τέλος παρουσιάζεται παρακάτω το σχηματικό διάγραμμα υλοποίησης του κυκλώματος καθώς και το σχέδιο των πλακετών που δείχνει τα σημεία τοποθέτησης των εξαρτημάτων.

Στο διάγραμμα υπάρχουν δύο δυαδικοί μετρητές, ένας πομπός και ένας δέκτης υπερήχων, αντιστάσεις προστασίας, ο κρύσταλλος ταλάντωσης για τον χρονισμό των μετρητών (counters), η διόδος D5 για προστασία από εφαρμογή ανάστροφης τάσης τροφοδοσίας και το RW μας δείχνει το σημείο εφαρμογής του σήματος που προέρχεται από τον δέκτη υπερήχων sens2 και ενεργοποιεί το Flip-Flop που με τη σειρά του ενεργοποιεί το Buzzer.





Συναρμολόγηση πλακετών και ασφαλής συγκόλληση (Soldering)

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο της πτυχιακής μας εργασίας θα δούμε πως γίνεται η τοποθέτηση των εξαρτημάτων που αναφέρθηκαν παραπάνω πάνω στην πλακέτα καθώς και τη διαδικασία που ακολουθείται για μια ασφαλή συγκόλληση η οποία θα μας προσφέρει ένα σωστό αποτέλεσμα και μια πλακέτα ανθεκτική στο χρόνο.

Το βασικότερο υλικό που χρειαζόμαστε για οποιαδήποτε συγκόλληση είναι η κόλληση ή αλλιώς , καλάι . Με τη λέξη καλάι, η οποία προέρχεται από την τούρκικη 'kalay' που σημαίνει κασσίτερος εννοούμε το συγκολλητικό κράμα μαλακής συγκόλλησης σε χαμηλή θερμοκρασία (κάτω από τους 200° C). Πρόκειται συνήθως για κάποιο κράμα κασσίτερου με άλλα μαλακά μέταλλα χαμηλού σχετικού σημείου τήξεως όπως χαλκός ,ψευδάργυρος ,άργυρος και αντιμόνιο. Οι συγκολλήσεις που προκύπτουν από την κασσιτεροκόλληση είναι αγωγίμες και μη ανθεκτικές στη μηχανική καταπόνηση. Παλαιότερα στα κράματα συγκόλλησης χρησιμοποιούνταν και μόλυβδος του οποίου η χρήση έχει σήμερα περιοριστεί διότι είναι ένα ιδιαίτερα τοξικό μέταλλο.

Τέλος το καλάι κυκλοφορεί στο εμπόριο σε διάφορες μορφές όπως ράβδους και κυλίνδρους ανάλογα με την εργασία που θέλουμε να πραγματοποιήσουμε.



Ας ξεκινήσουμε λοιπόν με τα εργαλεία τα οποία θα μας χρειαστούν για τη συγκόλληση μιας πλακέτας.

Εργαλεία που Χρειάζονται

- **Σταθμός συγκόλλησης** με έλεγχο θερμοκρασίας και μια καλή μύτη για χρήση σε τυπωμένα κυκλώματα. Τα συνηθισμένα φθηνά κολλητήρια (που δεν έχουν θερμοκρασιακό έλεγχο) συχνά έχουν φτωχά αποτελέσματα κατά την συγκόλληση αποκόλληση εξαρτημάτων, ειδικά όταν δουλεύουμε σε τυπωμένες πλακέτες διπλής όψευς. Απλά δεν μπορούν να παράγουν αρκετή θερμότητα όταν κολλάμε σε περιοχές με μεγάλη επιφάνεια χαλκού.



- **Μέγεθος μύτης Κολλητηριού:** Συνήθως πρέπει να είναι από 0.79mm έως 3.2mm, πράγμα που εξαρτάται από το πλάτος της οπής στην οποία κολλάμε. Το μέγεθος της μύτης που επιλέγουμε πρέπει να έχει το 75% έως το 90% του πλάτους της οπής. Αν το εύρος της θερμότητας του κολλητηριού που σκοπεύετε να προμηθευτείτε καθορίζεται από έλεγχο θερμοκρασίας επιλέξτε αυτά που κυμαίνονται από 600 °F έως 700°F (315 °C έως 370 °C). Ωστόσο μερικές εφαρμογές απαιτούν την χρήση μιας πιο «κωνικής» μύτης κολλητηριού ενώ άλλες εφαρμογές απαιτούν μια πλατύ τύπου μύτη ώστε να μεταφέρεται περισσότερη θερμότητα στην πλακέτα από το κολλητήρι για να επιτευχθεί μια σωστή συγκόλληση.
- **Το κατάλληλο υλικό (Solder ή καλάι).** Να είναι διαμέτρου από 0.5mm έως 0.98mm με περιεκτικότητα σε κασσίτερο/μόλυβδο 63/37 ή 60/40. Καλάι μικρής διαμέτρου προτιμάται για κολλήσεις σε πλακέτες (PCB) διπλής όψευς. Αυτό γιατί επιτρέπει την εύκολη διάδοση του υλικού σε τέτοιου είδους οπές σε κάθε μια σύνδεση που κατασκευάζουμε. Επιπλέον υπάρχει και το καλάι το οποίο έχει περιεκτικότητα σε ασήμι 2% περίπου. Ενώ τέτοιου είδους υλικά ρέουν πιο καλά και επιτυγχάνουν δυνατότερες κολλήσεις, χρειάζονται περισσότερη θερμότητα για να λιώσουν και είναι δυσκολότερο να αφαιρέσουμε τα ηλεκτρονικά στοιχεία από την πλακέτα κατά την αποκόλληση.

αντικατάσταση. Εκτός τούτου και περισσότερη θερμότητα σημαίνει μεγαλύτερη πιθανότητα στο να καταστρέψουμε την πλακέτα αφού το υλικό που ορίζει της οπές μπορεί να ζεσταθεί και να της ξεκολλήσει. Να χρησιμοποιείται καλά με περιεκτικότητα σε ασήμι όταν και μόνο όταν απαιτείται οπωσδήποτε.

- **Βρεγμένος Σπόγγος (ή σφουγγάρι scotch bride κουζίνας).** Πάντα πρέπει η μύτη του κολλητηριού να διατηρείται καθαρή. Σκουπίζουμε το κολλητήρι γρήγορα ώστε να καθαριστεί αλλά να μην κρυώσει σε υγρό σφουγγάρι που τοποθετήσαμε για την χρήση αυτή. Αν χρησιμοποιήσετε μεταλλικό σφουγγάρι κουζίνας μπορείτε να καθαρίσετε την μύτη του κολλητηριού και χωρίς αυτό να είναι υγρό. Έτσι καθώς δεν έχει αυτό υγρασία δεν θα χαθεί θεωρητικά καθόλου θερμότητα κατά την διαδικασία.
- **Μικρό κοφτερό κόφτη για κοπή καλωδίων και κολλήσεων**
- **Μικρό μυτοσίμπιδο**
-

Πώς να κρατήσετε το κολλητήρι σας καθαρό

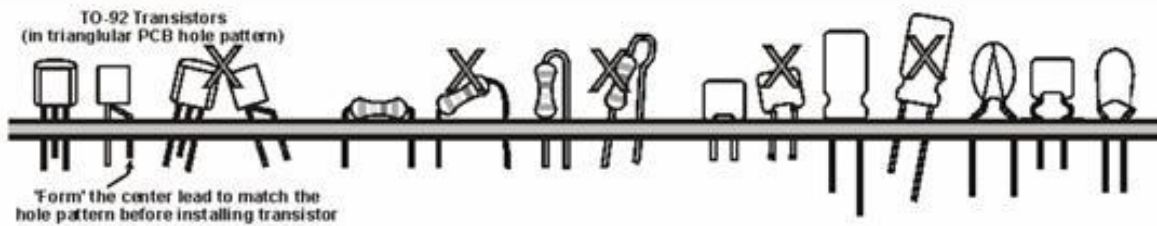
Στην όλη διαδικασία της συγκόλλησης το παν είναι η μεταφορά θερμότητας. Θα πρέπει ταχύτατα και σωστά να θερμάνουμε τις επαφές τις οποίες πρόκειται να συγκολληθούν ώστε να μη ρισκάρουμε να κατασκευαστεί μια αμφιβόλου ποιότητας κόλληση αλλά και υπάρχει φόβος να καταστραφεί η πλακέτα τυπωμένου κυκλώματος(PCB). Είναι βασικό το κολλητήρι να κρατείται καθαρό συνεχώς. Σιγουρευόμαστε ότι η μύτη του κολλητηριού είναι καθαρή πριν το εφαρμόσουμε για κάποια κόλληση. Επιπλέον η μύτη πρέπει να έχει μια λεπτή στρώση από καλά. Έτσι για να είναι σε κατάσταση ορθής κόλλησης δεν πρέπει να έχει χρώμα μαύρο ή καφέ αλλά ασημένιο.. Η θερμότητα μεταφέρεται με φυσική επαφή και συνεπώς μια καλά καθαρισμένη και επιστρωμένη με καλά μύτη θα μεταφέρει στις επιφάνειες ταχύτερα την θερμότητα από ότι μια βρώμικη μύτη.

Τοποθέτηση Ηλεκτρονικών Στοιχείων στην Πλακέτα (PCB)

Με εξαίρεση κάποια τρανζίστορ όλα τα στοιχεία πρέπει να τοποθετηθούν στην πλακέτα μέχρι να «πατήσουν» καλά στην επιφάνεια της πλακέτας και να τοποθετηθούν στις οπές όσο πιο βαθιά γίνεται. Τα σχήματα 1 και 2 δείχνουν πώς πρέπει να τοποθετηθούν σωστά τα στοιχεία και με (X) την λάθος τοποθέτηση. Κατά την εγκατάσταση των ηλεκτρονικών στοιχείων κολλάμε πρώτα μόνο ένα από τα ποδαράκια τους και μετακινούμε το στοιχείο στην επιθυμητή θέση και μετά κολλάμε και τα υπόλοιπα ποδαράκια. Ελέγχουμε ξανά την θέση του στοιχείου και αναθερμαίνουμε το καλά αν χρειάζεται ώστε να έρθει το στοιχείο στην επιθυμητή θέση. Πολλές φορές χρειάζεται να διαμορφώσουμε τα ποδαράκια των στοιχείων ώστε να ταιριάξουν στις οπές. Αυτό γίνεται με ένα μυτοσίμπιδο.



Σχήμα 1.

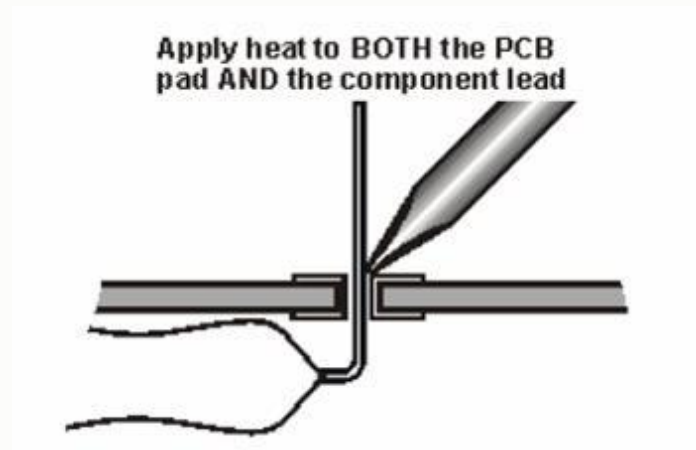


Σχήμα 2.

Είναι γενικά αποδεκτή και θεωρείται μια καλή τεχνική τοποθέτησης εξαρτημάτων, να τα βάζουμε όλα στην πλακέτα με την ίδια κατεύθυνση οριζόντια ή κάθετα εφόσον είναι δυνατόν. Αυτό το κάνουμε ώστε να μπορούμε μετά να διαβάσουμε το κείμενο (τιμές αντιστάσεων, pins για IC) που υπάρχει στην πλακέτα τυπωμένου κυκλώματος κρατώντας την κανονικά ή με κλίση 90°. Για παράδειγμα κρατώντας μια πλακέτα από μπροστά να μπορούμε να δούμε όλες τις τιμές των αντιστάσεων που έχουν τοποθετηθεί στο κύκλωμα. Γενικά καλό είναι να τοποθετούνται τα ηλεκτρονικά στοιχεία κατά τρόπο ώστε να είναι ευανάγνωστες οι τιμές αυτών στην πλακέτα.

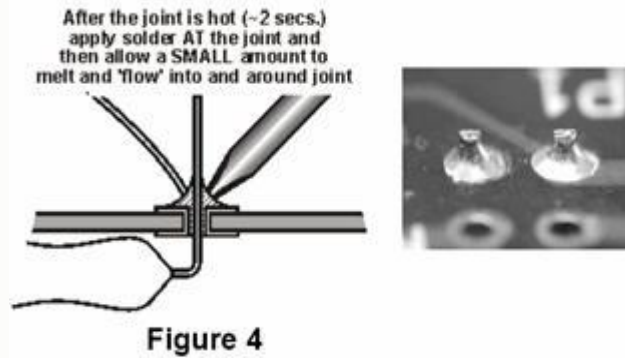
Κολλήσεις

Η σωστή τοποθέτηση της μύτης του κολλητηριού στην πλακέτα είναι βασική για να επιτευχθεί μια ορθή κόλληση. Το σχήμα 3 δείχνει πως πρέπει να τοποθετήσουμε το κολλητήρι ορθά



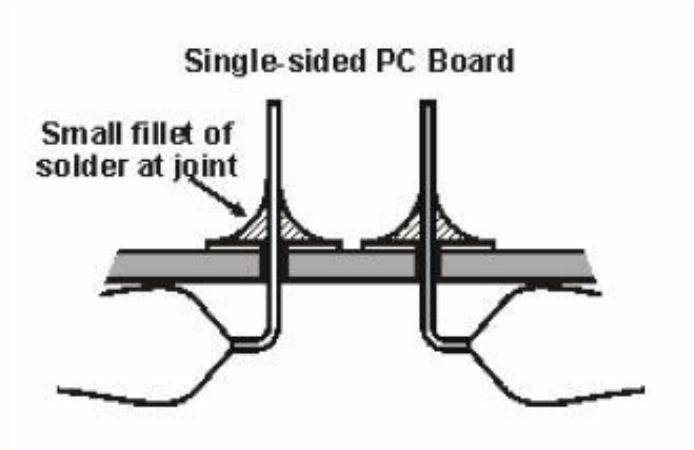
Σχήμα 3.

Το κολλητήρι θα ζεστάνει τον ακροδέκτη του ηλεκτρονικού στοιχείου και την οπή στην επιφάνεια της πλακέτας (PCB) και θα εφαρμόσουμε αμέσως μετά το καλώ. Έτσι θα επιτευχθεί τέλεια κόλληση του στοιχείου όπως φαίνεται στα Σχήματα 4 και 5.



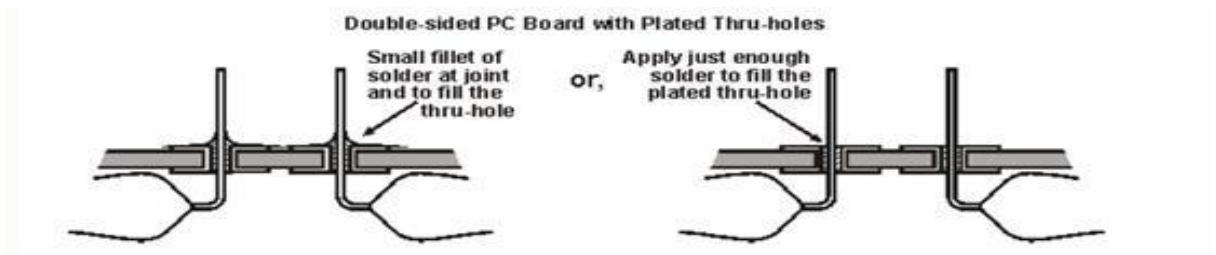
Σχήμα 4. και 5.

Στο Σχήμα 6 φαίνεται μια σωστή κόλληση που υλοποιήθηκε σε μια πλακέτα τυπωμένου κυκλώματος μονής όψεως. Μια μικρή ποσότητα καλαί εφαρμόζεται αρχικά στον ακροδέκτη του ηλεκτρονικού στοιχείου και μετά στην οπή της πλακέτας. Επιπλέον εφαρμόζουμε και μια ακόμη μικρή ποσότητα καλαί συνολικά πλέον ώστε να δημιουργηθεί ένα ομοιόμορφο βουναλάκι γύρω από τον ακροδέκτη.



Σχήμα 6.

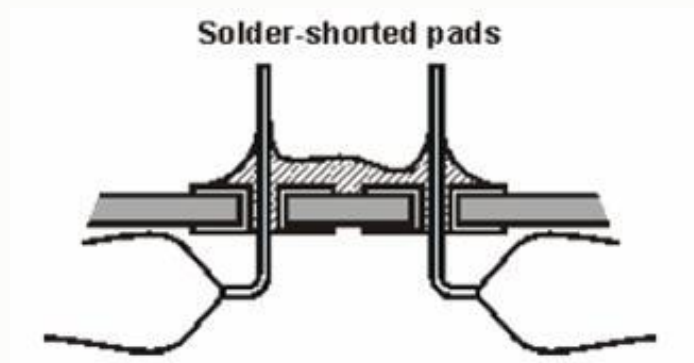
Σε μερικές περιπτώσεις ανάλογα την πλακέτα τυπωμένου κυκλώματος δεν είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί βουναλάκι από καλαί. Απλά εφαρμόζουμε τόσο καλαί όσο χρειάζεται ώστε να γεμίσει ο χώρος μεταξύ οπής και ακροδέκτη όπως φαίνεται στο Σχήμα 7



Σχήμα 7.

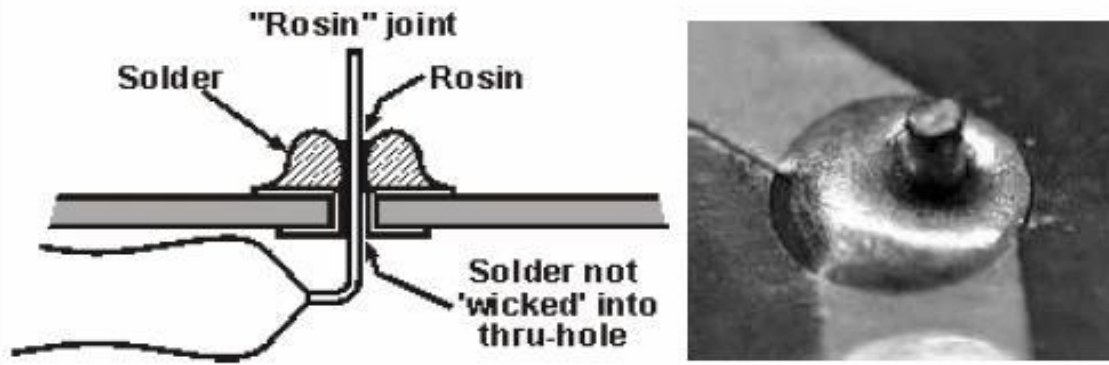
Με την χρήση μύτης διαμέτρου 0.5mm σε τέτοιες περιπτώσεις γίνεται ευκολότερη η διαδικασία. Με την χρήση μύτης μεγαλύτερης διαμέτρου συνήθως προστίθεται περισσότερο καλά στις επαφές από ότι χρειάζεται. Σε περιπτώσεις όπως όπως του Σχήματος 7 βλέπουμε την μικρή ποσότητα καλά να ρέει μέσα στην οπή.

Στο Σχήμα 8 βλέπουμε ένα σφάλμα που προέκυψε από την εφαρμογή υπερβολικής ποσότητας καλά. Βραχυκύκλωσαν δύο ακροδέκτες στοιχείων που βρίσκονται το ένα πλησίον του άλλου.



Σχήμα 8.

Στα Σχήματα 9 και 10 βλέπουμε τι μπορεί να συμβεί όταν ο ακροδέκτης του ηλεκτρονικού στοιχείου δεν ζεσταθεί ταυτόχρονα με την πλακέτα (PCB). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί μια κόλληση που δεν έχει αγωγιμότητα μεταξύ της πλακέτας και του στοιχείου. Συνήθως αυτό το πρόβλημα διορθώνεται με το να αναθερμάνουμε τις επαφές ώστε να λιώσει το καλά και να κολλήσει καλά.

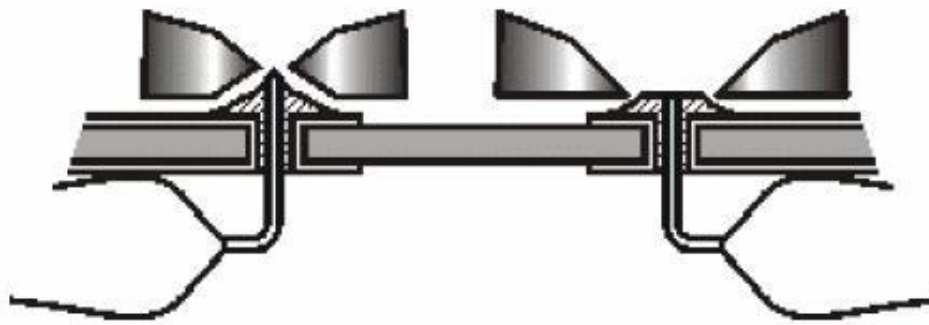


Σχήμα 9. και 10.

Εξίσου τέτοιου είδους κόλληση θα δημιουργηθεί αν δεν καθαρίσουμε καλά το κολλητήρι πριν από την διαδικασία αλλά και αν δεν θερμάνουμε καλώδια που έχουν λεπτό επίστρωμα από προστατευτικές ουσίες χαλκού. Ειδικότερα σε τέτοιου είδους κολλήσεις δεν μπορεί να επισκευαστεί με αναθέρμανση αλλά θέλει εξαγωγή του καλωδίου και σωστή απογύμνωση (κάψιμο) από το προστατευτικό υλικό του χαλκού. Μετά επανατοποθέτηση στην οπή και κόλληση.

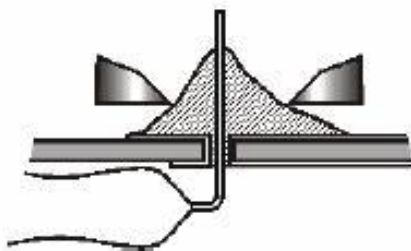
Χρήση Κόφτη

Συνήθως χρησιμοποιούνται κόφτες για διαγώνιο κόψιμο. Σε αυτή την περίπτωση το αποτέλεσμα θα μοιάζει με το Σχήμα 11 αριστερά και θα έχει σχήμα κωνικό. Αντιθέτως μια λεπίδα κόφτη σε ευθεία θα έχει το αποτέλεσμα του Σχήματος 11 δεξιά. Κατά την ορθή κοπή οι συνδέσεις θα είναι επίπεδες και καθαρότερες αποτρέποντας βραχυκυκλώματα μεταξύ διπλανών ακροδεκτών. Κόβουμε τις επαφές σε ύψος 1.5mm από την πλακέτα τυπωμένου κυκλώματος. Αυτό γίνεται για να αφήσει ένα αξιόλογο μήκος στον ακροδέκτη του ηλεκτρονικού στοιχείου σε περίπτωση που θέλουμε να το αφαιρέσουμε και να το επανατοποθετήσουμε στο κύκλωμα. Αυτό φαίνεται και στο Σχήμα 11.



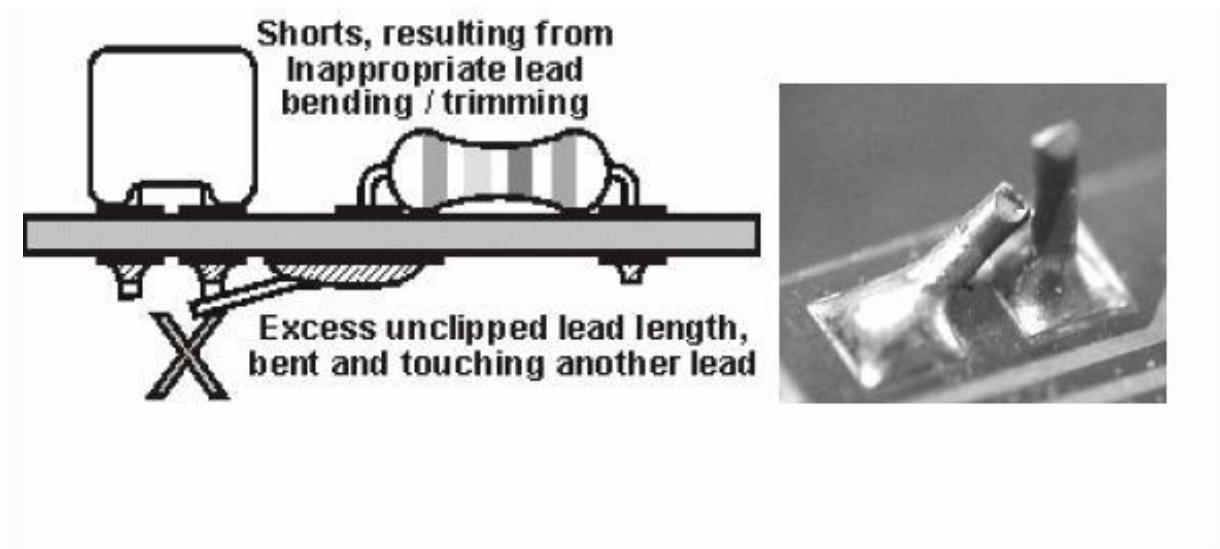
Σχήμα 11.

Για να καθορίσουμε αν χρησιμοποιούμε πολύ καλά, παρατηρούμε τις συνδέσεις μας αφότου κόψουμε με τον κόφτη το ακροδέκτη και το καλάι στο ύψος που προαναφέρθηκε. Αν ο κόφτης βυθίζεται βαθιά στο καλάι σαφώς σημαίνει ότι τοποθετήσαμε πολύ από το υλικό. Τα Σχήματα 12 και 13 δείχνουν την διαδικασία κοπή και στο Σχήμα 13 στα δεξιά φαίνεται ότι τοποθετήθηκε υπερβολικό καλάι.



Σχήμα 12. και 13.

Πολλές φορές κάποια στοιχεία κατά την κοπή ενδέχεται να έχουν τους ακροδέκτες τους βραχυκυκλωμένους. Στα Σχήματα 14 και 15 φαίνεται κάτι τέτοιο. Ένας ακροδέκτης του πυκνωτή επειδή κατά την τοποθέτηση του στοιχείου, κόλληση και κοπή μεταβλήθηκε η μορφολογία του. Έτσι βρίσκεται πολύ κοντά στον ακροδέκτη της διπλανής αντίστασης με φόβο να δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα. Για να διορθώσουμε κάτι τέτοιο κόβουμε περισσότερο τον στραβό ακροδέκτη και εφαρμόζουμε στην επαφή για άλλη μια φορά το κολλητήρι.



Σχήμα 14. και 15.

ΜΟΝΤΑΡΙΣΜΑ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

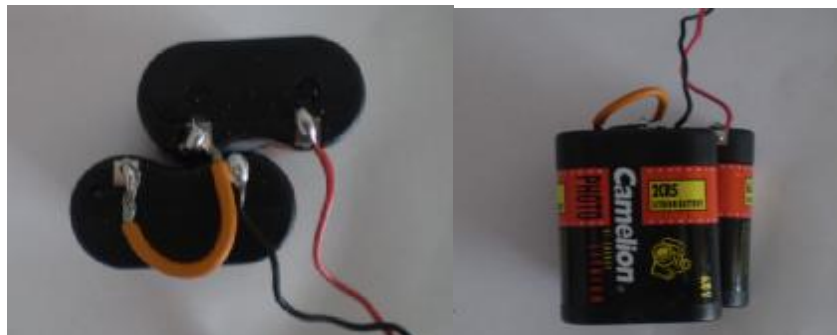
Στο τελευταίο αυτό κεφάλαιο της εργασίας μας θα παρουσιαστούν τμηματικά μέσω φωτογραφιών οι διαδικασίες κατασκευής της εφαρμογής καθώς και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν.

Για την προσομοίωση της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε το παρακάτω πλαστικό αυτοκίνητο, στο εσωτερικό του οποίου τοποθετήθηκαν τα απαραίτητα εξαρτήματα για τη λειτουργία των αισθητήρων παρκαρίσματος .

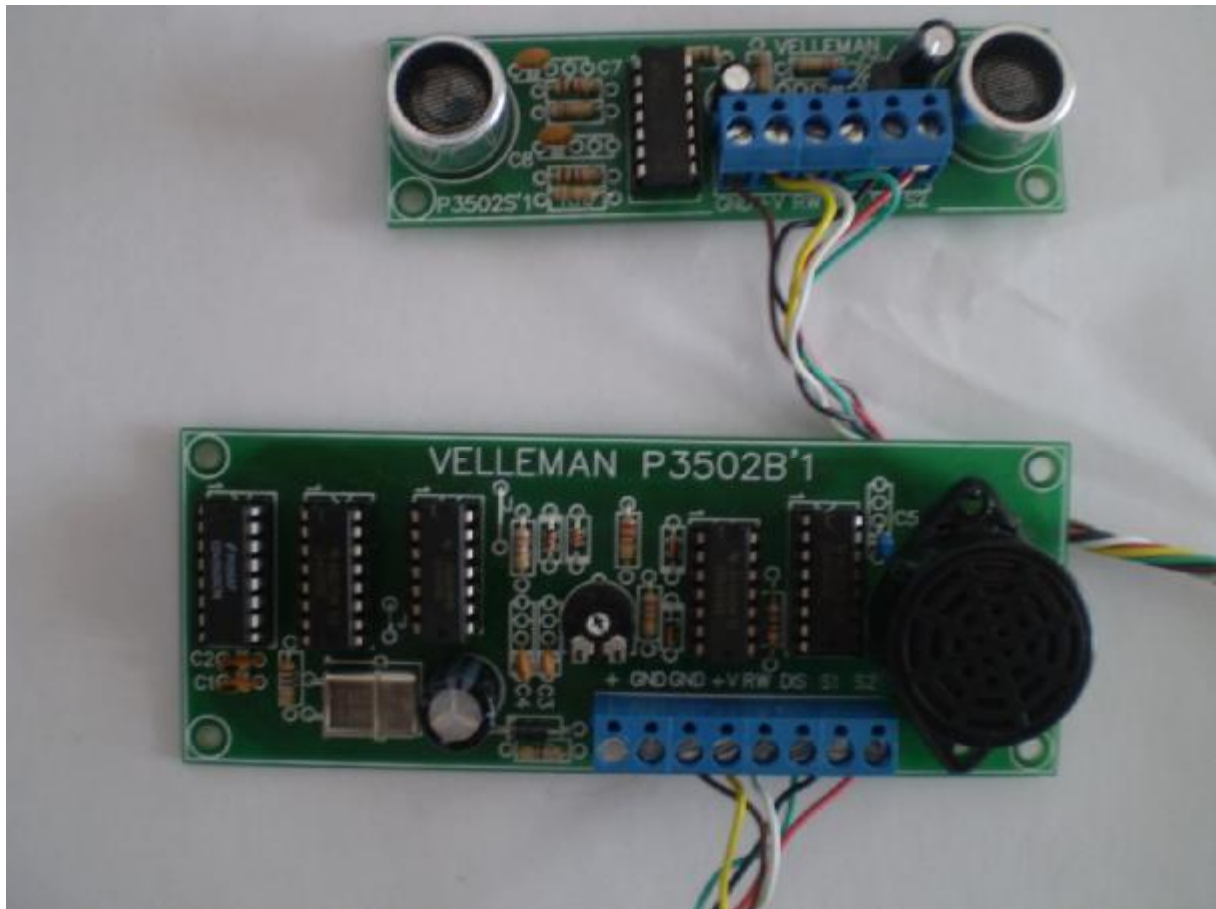


Παρακάτω αναφέρονται τα εξαρτήματα που τοποθετήθηκαν στη βάση του αυτοκινήτου

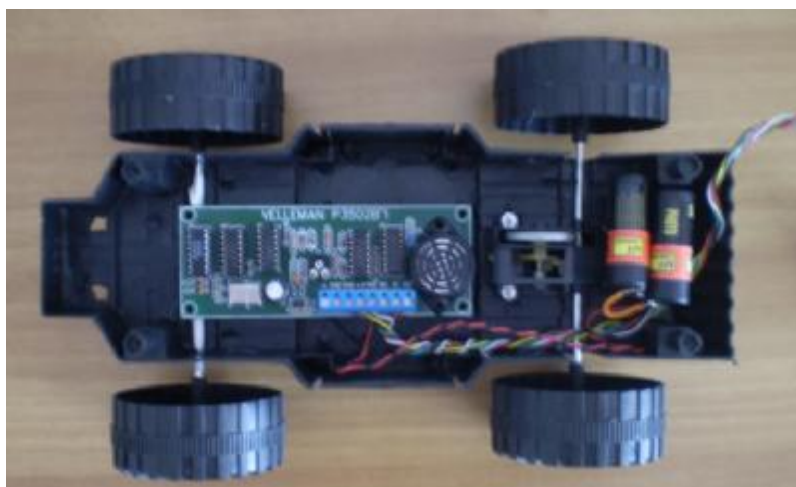
1. Για την τροφοδοσία της πλακέτας χρησιμοποιήθηκαν δυο μπαταρίες δυναμικού 6 volt η κάθε μια συνδεδεμένες σε σειρά . Οι συγκεκριμένες μπαταρίες επιλέχθηκαν με κριτήριο την εξοικονόμηση χώρου καθώς οι περισσότερες αντίστοιχες '12βολτες' είχαν αρκετά μεγαλύτερο όγκο .



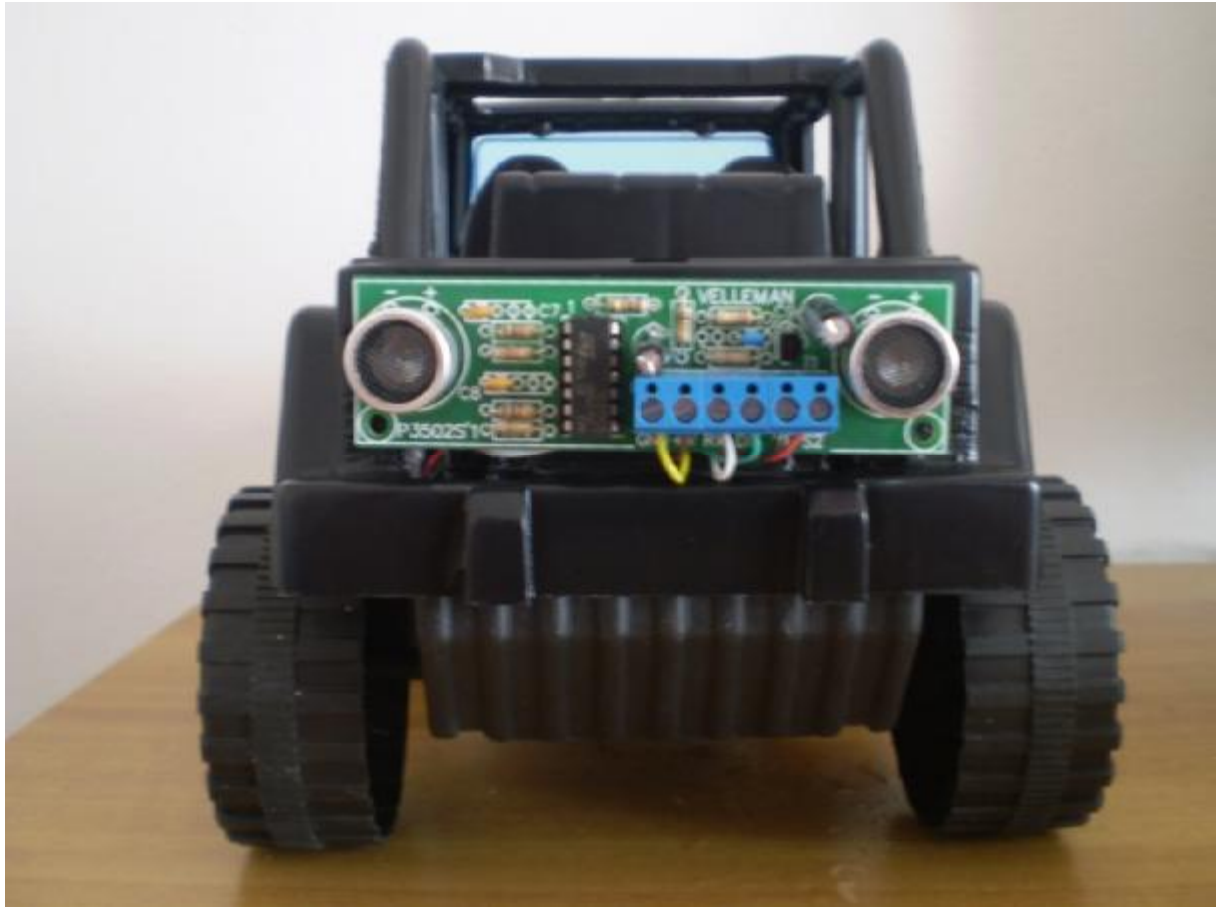
2. Οι δυο πλακέτες συνδεδεμένες μεταξύ τους με εξάκλωνο καλώδιο



Στη συνέχεια έγινε η σύνδεση της μπαταρίας με την πλακέτα της βάσης στο εσωτερικό του οχήματος



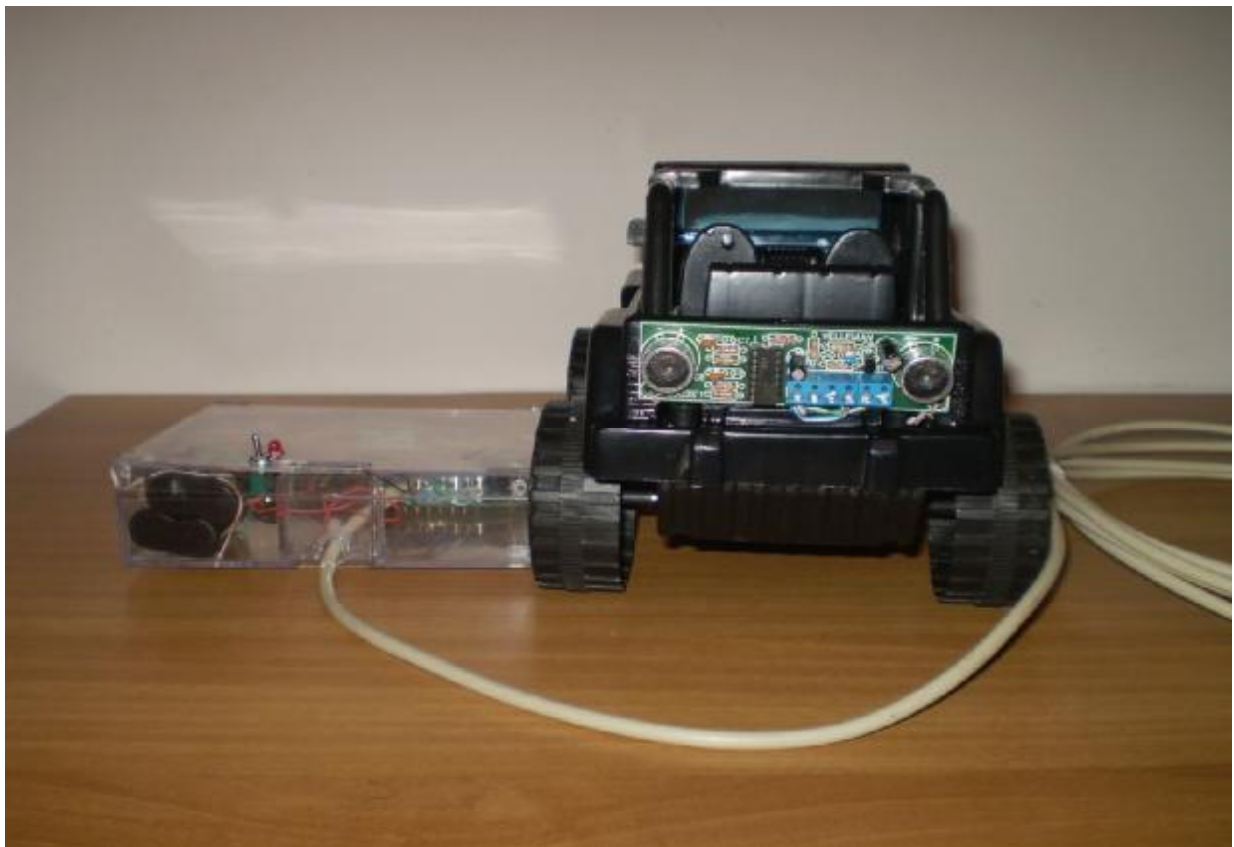
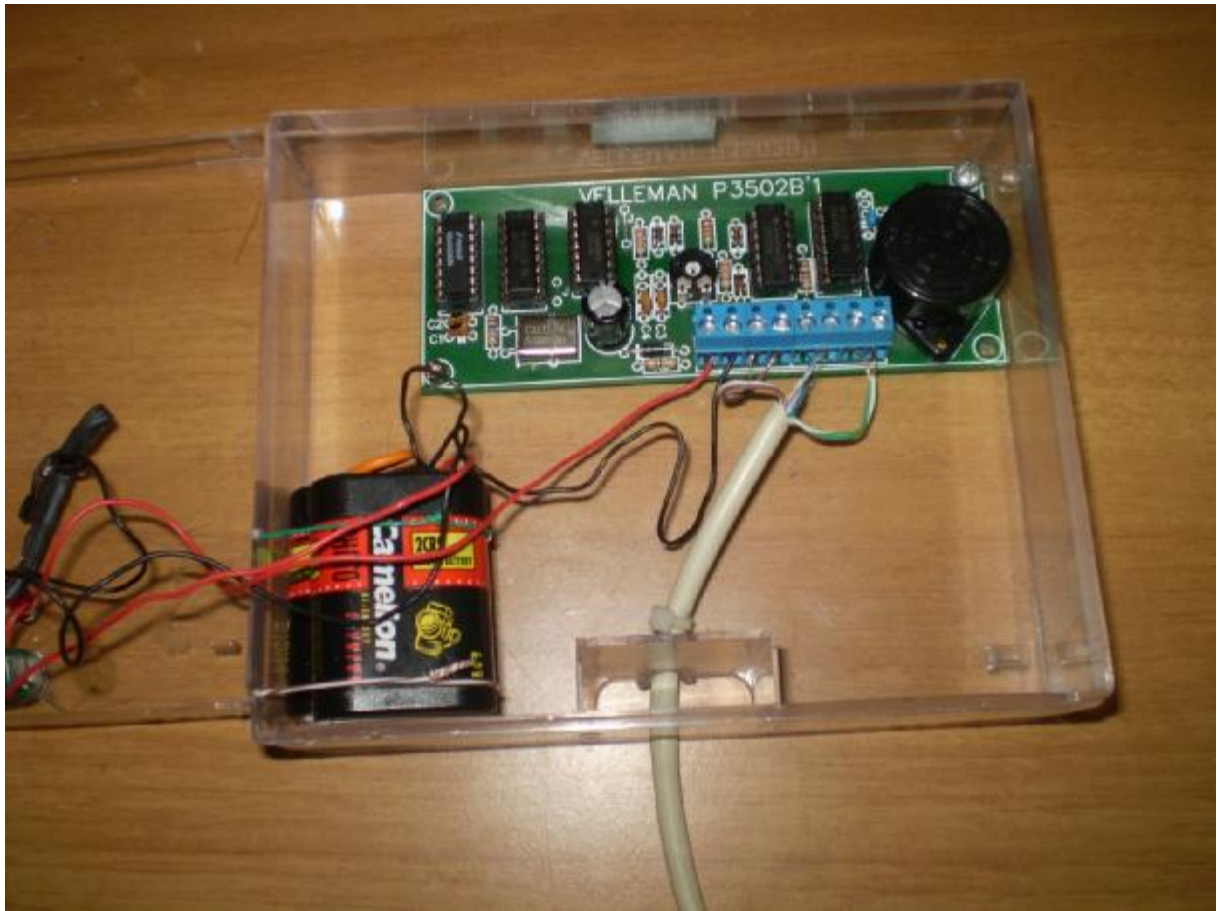
Η πλακέτα με τους αισθητήρες τοποθετήθηκε στο πίσω μέρος του οχήματος στο οποίο είχε δημιουργηθεί κατάλληλο άνοιγμα για τα καλώδια



Κατά την πειραματική διαδικασία παρατηρήθηκε ότι η λειτουργία της πλακέτας των αισθητήρων δεν ήταν η βέλτιστη και έτσι αποφασίσαμε και για λόγους καλύτερης παρουσίασης να μετακινήσουμε την πλακέτα της βάσης σε μεγαλύτερη απόσταση και εκτός του μοντέλου του αυτοκινήτου.

Η πλακέτα τοποθετήθηκε σε πλαστική βάση μαζί με την τροφοδοσία ,έναν διακόπτη on/off,μια ενδεικτική λυχνία λειτουργίας (led) .Επίσης συνδέθηκε σε σειρά με τη λυχνία μια αντίσταση 300 Ω(για την προστασία της λυχνίας).

Η τελική μορφή του πειράματος παρουσιάζεται παρακάτω :





ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Μικροηλεκτρονικά κυκλώματα Sedra/Smith Εκδόσεις Παπασωτηρίου
- <http://www.microplanet.gr/tutorials/soldering>
- http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=%20%CE%B1%CE%B9%CF%83%CE%B8%CE%B7%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B1%CF%82%20%20%CF%85%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B7%CF%87%CF%89%CE%BD&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fnxtepalchioua.weebly.com%2Fuploads%2F1%2F0%2F9%2F4%2F10949205%2F...doc&ei=xsuXUY2NAoaWhQf-84CIDA&usq=AFQjCNGIO1UeWD3j_bqjV1kR_BCFZwqrMA&bvm=bv.46751780,d.ZWU&cad=rja
- http://www.apogeekits.com/PDF_Files/Ultrasonic_Parking_Sensor_K3502.pdf
- <http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/66436/INTERSIL/CD4060.html>
- http://www.google.gr/imgres?imgurl=http://www.digchip.com/image-datasheet/235/CD4068.jpg&imgrefurl=http://www.digchip.com/datasheets/parts/datasheet/235/CD4068.php&h=297&w=208&sz=13&tbnid=zrPGK0L-NIN9NM:&tbnh=90&tbnw=63&prev=/search%3Fq%3Dcd4068%2Bdatasheet%26tbm%3Disc%26tbo%3Du&zoom=1&q=cd4068+datasheet&usq=__UBCOD8QZya_gl0QG14E6gO0GiBY=&docid=Rth-8RdA65vF8M&sa=X&ei=r8-XUaOGJITbObXlGkN&sqj=2&ved=0CFMQ9QEwBg&dur=1629
- http://www.google.gr/imgres?imgurl=http://www.chipdocs.com/pndecoder/datasheets/INTRS/img/000761.gif&imgrefurl=http://www.chipdocs.com/datasheets/datasheet-pdf/Intersil-Corp/CD4093.html&h=260&w=200&sz=8&tbnid=8XP-3P75MuHCtM:&tbnh=85&tbnw=65&prev=/search%3Fq%3Dcd4093%2Bdatasheet%26tbm%3Disc%26tbo%3Du&zoom=1&q=cd4093+datasheet&usq=__ShMk8ziEKLOJE1yd3wVqH07pXJI=&docid=EAhNHd1uPrK_yM&hl=el&sa=X&ei=8s-XUcvJJ4vKPybsglE&sqj=2&ved=0CEMQ9QEwBA&dur=159
- http://www.google.gr/search?q=cd4093+datasheet&hl=el&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=StCXUZ2wNcH-OaS1glAK&ved=0CDsQsAQ&biw=1360&bih=667#hl=el&tbm=isch&sa=1&q=cd4049+datasheet&oq=cd4049+datasheet&gs_l=img.3..0i19.27852.30110.0.30707.3.3.0.0.0.190.548.0j3.3.0...0.0...1c.1.14.img.nQiDr1MMW2M&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.46751780,d.ZWU&fp=5ed9b4d5ad6802cf&biw=1360&bih=667&imgrc=V0qGDqOPHfduPM%3A%3B8j9psa3yx13wIM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.chipdocs.com%252Fpndecoder%252Fdatasheets%252FTI%252Fimg%252F001838.gif%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.chipdocs.com%252Fdatasheets%252Fdatasheet-pdf%252FTexas-Instruments%252FCD4049.html%3B200%3B260
- <http://www.futurlec.com/Linear/TL074CN.shtml>
- <http://www.futurlec.com/4000Series/CD4093.shtml>
- http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CE%B1%CE%B9%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%BF_%CE%9D%CF%84%CF%8C%CF%80%CE%BB%CE%B5%CF%81