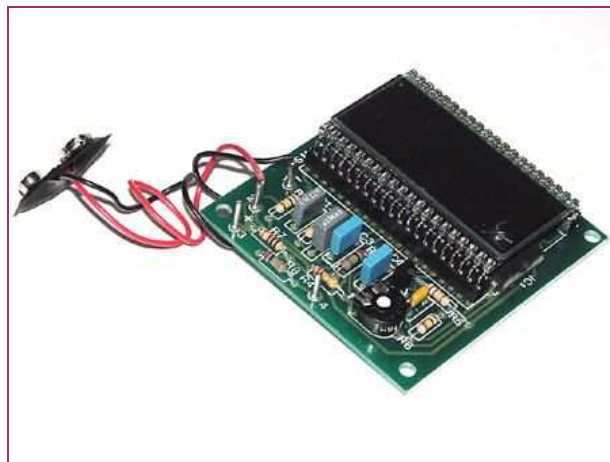


ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
(Α.Τ.Ε.Ι.Θ.) ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ (Σ .Τ .ΕΦ.)
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ : ΨΗΦΙΑΚΟ ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΟ ΜΕ LCD ΟΘΟΝΗ



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΜΠΙΖΟΠΟΥΛΟΣ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ
ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΛΑΖΑΡΟΥ ΘΩΜΑΣ
Κ.Α.Σ. : 500063

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2008

ΨΗΦΙΑΚΟ ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΟ **ΜΕ LCD ΟΘΟΝΗ**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2008

Στην οικογένεια μου

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2008

Ευχαριστώ τους καθηγητές μου, κ. Μπιζόπουλο Αριστοτέλη, κ. Κασάμπαλη Στέλιο και την κα. Παπαβραμίδου Παναγιώτα, για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφεραν και για την υποστήριξη της πτυχιακής μου εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ -SUMMARY

Στην συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία παρουσιάζεται η κατασκευή ενός ψηφιακού βολτόμετρου με LCD(LIQUID CRYSTAL DISPLAY) οθόνη, η οποία έχει πολλά πλεονεκτήματα και δυνατότητες, καθώς και ένα ευρύ φάσμα χρήσεων. Για την κατασκευή αυτού του οργάνου μέτρησης υψηλής ακρίβειας χρησιμοποιήθηκε ένας μικρός αριθμός υλικών. Σημαντικότερη αυτών η χρήση του ολοκληρωμένου της INTERSIL ICL 7106 το οποίο συγκεντρώνει έναν συνδυασμό υψηλής ακρίβειας, μεταβλητότητας και πραγματικής οικονομίας, Περιέχει όλα εκείνα τα απαραίτητα στοιχεία για την κατασκευή του οργάνου μέτρησης, κάτι που γλιτώνει τον κατασκευαστή από την ανεύρεση και την αγορά πρόσθετων υλικών που συχνά επιφέρουν καθυστέρηση ημερών. Κατά την κατασκευή αυτή εφαρμόστηκε στην είσοδο τάση (αναλογικό μέγεθος) και ύστερα από κατάλληλη επεξεργασία αυτή μετατράπηκε σε ψηφιακό μέγεθος, ώστε να απεικονιστεί στην LCD οθόνη. Είναι αξιοσημείωτο πως με κάποιες μετατροπές το όργανο μπορεί να γίνει θερμόμετρο, ντεσιμπελόμετρο, μετρητής υγρασίας κ.α.

In current document shows the construction of a digital voltmeter with LCD (LIQUID CRYSTAL DISPLAY) display, which has many advantages and possibilities, and many uses. To build a high performance panel meter (with auto zero and auto polarity features) it is only necessary to use a small number of materials. Most important of them the chip INTERSIL ICL 7106 which bring together a combination of high accuracy, versatility and true economy. This includes all the necessary components for the panel meter construction, something that helps the constructor not to look for extra components that evaluates delay. During the construction was applied in the input Voltage (analog), an after the appropriate process was converted in digital to delineated at the LCD display. We, also, have to stress the fact that if certain changes are to be applied to the measuring appliance it can function as a thermometer, decibel meter, humidity meter, etc.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	Ψηφιακό βολτόμετρο με οθόνη LCD.....σελ.2
2.	Ευχαριστίες.....σελ.4
3.	Περίληψη πτυχιακής εργασίας.....σελ.5
4.	Περιεχόμενα.....σελ.6

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.	Εισαγωγή.....σελ.9
----	--------------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2.	Λεπτομερής περιγραφή του ICL 7106.....σελ.11
2.1	Αναλογικό μέρος.....σελ.12
2.1.1	Φάση αυτομηδενισμού.....σελ.12
2.1.2	Φάση ολοκλήρωσης του σήματος.....σελ.13
2.1.3	Φάση διαφορίσης.....σελ.13
2.1.4	Η διαφορική είσοδος.....σελ.14
2.1.5	Η διαφορική τάση αναφοράς.....σελ.14
2.1.6	Αναλογικό COMMON.....σελ.15
2.1.7	Έλεγχος (TEST).....σελ.17
2.2	Ψηφιακό μέρος.....σελ.19

2.3 Χρονισμός συστήματος.....σελ.20

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3. Η κατασκευή του οργάνου.....σελ.22

3.1 Φωτογραφίες.....σελ.24

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

4. Η λειτουργία του κυκλώματος.....σελ.28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

5. Ρύθμιση του κυκλώματος.....σελ.30

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

6. Τεχνικά χαρακτηριστικά κατασκευής.....σελ.32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

7. Χρήσεις.....σελ.33

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο

8. Πλεονεκτήματα της κατασκευής.....σελ.34

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο

9. Δυνατότητες του κυκλώματος.....σελ.36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10^ο

10. Υλικά κατασκευής.....σελ.40

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11^ο

11. Επιλογή τιμών των υλικών.....σελ.42

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12^ο

12. Έλεγχος κυκλώματος.....σελ.46

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13^ο

13. Τυπωμένο κύκλωμα και τοποθεσία υλικών.....σελ.49

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΔΙΑΙΡΕΤΗΣ ΤΑΣΗΣ.....σελ.50

DATASHEETS

1. ICL 7106σελ.52
2. BC 547σελ.63
3. LCD GLASS PANEL.....σελ.66

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Βιβλιογραφία.....σελ.71

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Παρακάτω γίνεται μια γενική περιγραφή του οργάνου που κατασκευάστηκε :

Πρόκειται για ένα απλό αλλά πολύ χρήσιμο όργανο μέτρησης της τάσης. Χρησιμοποιεί μεγάλη ευανάγνωστη οθόνη υγρών κρυστάλλων LCD 3 ½ ψηφίων για την απεικόνιση της τιμής της τάσης. Το κύκλωμα είναι απλό στην κατασκευή του και αξιόπιστο λόγω της χρήσης του ολοκληρωμένου κυκλώματος ICL 7106 της INTERSIL που έχει ενσωματωμένο σε μια θήκη 40 ακροδεκτών όλα τα κυκλώματα που χρειάζονται ώστε ένα αναλογικό μέγεθος όπως η τάση να υποστεί την κατάλληλη επεξεργασία για να μετατραπεί σε ψηφιακό και να αποδοθεί με μορφή πραγματικού αριθμού από μια οθόνη LCD. Το ολοκληρωμένο κύκλωμα ICL 7106, περιέχει εσωτερικά μετατροπέα από αναλογικό σε ψηφιακό, συγκριτή, εσωτερικό χρονοστάθμη, αποκωδικοποιητή και οδηγεί απ' ευθείας μια οθόνη υγρών κρυστάλλων. Για να γίνει κατανοητή η λειτουργία του ψηφιακού βολτομέτρου, είναι απαραίτητο να υπάρχουν κάποιες στοιχειώδεις γνώσεις γύρω από τους μετατροπείς σημάτων.

Στη συνέχεια γίνεται μια αναφορά στον μετατροπέα αναλογικού σήματος σε ψηφιακό(ADC), ο οποίος έχει τα παρακάτω πλεονεκτήματα :

- Εσωτερική ακρίβεια

- Δεν χρειάζεται δυσεύρετα ή υλικά ακριβείας

- Εξαιρετική συμπεριφορά στον θόρυβο
- Δεν χρειάζεται κύκλωμα δειγματοληψίας και συγκράτησης
- Χαμηλό κόστος

Ένας αναλογικός μετατροπέας σε ψηφιακό(για συντομία από δω και στο εξής θα αναφέρεται σαν ADC), είναι γνωστός σαν μετατροπέας ολοκλήρωσης ή διπλής κλίσης και λειτουργεί με τον εξής τρόπο :

Σε γενικές γραμμές ο κύκλος μετατροπής χωρίζεται σε δύο φάσεις :

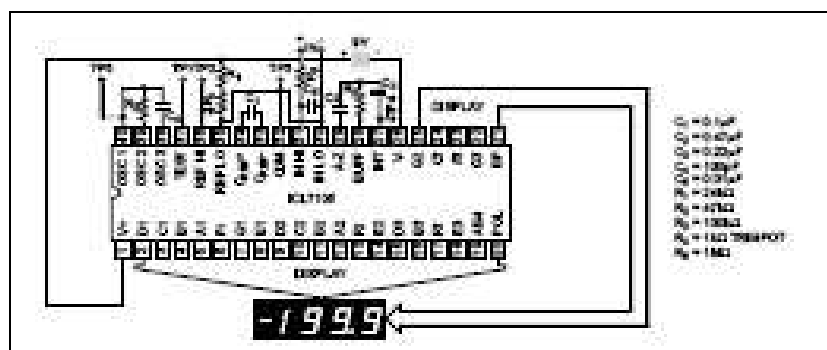
Στην πρώτη φάση, σε ένα ορισμένο διάστημα, δίνονται τα αποτελέσματα της ολοκλήρωσης της τάσης εισόδου .

Η τάση εξόδου είναι απευθείας ανάλογη της εφαρμοζόμενης τάσης εισόδου. Στο τέλος αυτής της χρονικής περιόδου, ο ολοκληρωτής τροφοδοτείται με μια εσωτερική τάση αναφοράς ώστε να αρχίσει να μειώνεται η τάση εξόδου. Η ολοκλήρωση συνεχίζεται μέχρι η τάση εξόδου του ολοκληρωτή να πέσει στη στάθμη αναφοράς μηδενισμού. Αυτή η φάση είναι γνωστή σαν περίοδος αρνητικής κλίσης ή μηδενισμού και είναι η δεύτερη φάση της μετατροπής. Η πρώτη είναι σταθερή για κάθε χρόνο μετατροπής, ενώ η δεύτερη φάση εξαρτάται από την πρώτη. Αν μετρηθούν οι δύο περίοδοι και γνωρίζοντας την τάση αναφοράς, βρίσκεται εύκολα η αναλογική τάση εισόδου, που είναι και η ζητούμενη προς μέτρηση τάση .

Αυτή την εργασία την πραγματοποιεί το ολοκληρωμένο κύκλωμα με την βοήθεια λίγων εξωτερικών εξαρτημάτων, η χρησιμότητα των οποίων θα τονιστεί κατά τη λειτουργία του κυκλώματος .

2. ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ICL 7106

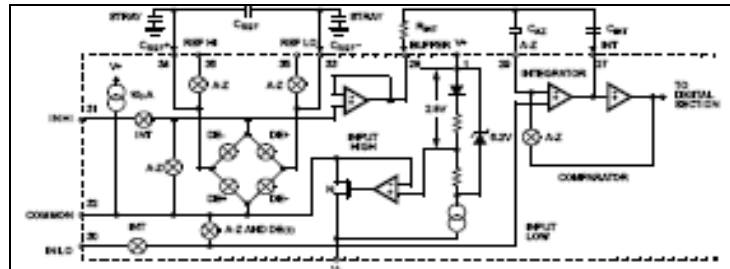
Το ICL 7106 είναι το πρώτο IC που περιέχει όλα εκείνα τα στοιχεία που απαιτούνται για την κατασκευή ενός κυκλώματος για ένα όργανο μέτρησης 3 ½ ψηφίων σε ένα και μόνο ολοκληρωμένο. Έχει υψηλή απόδοση, είναι χαμηλής κατανάλωσης. Το ICL 7106 είναι σχεδιασμένο να συνδέεται με μια οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD). Το κύκλωμα περιέχει BCD σε αποκωδικοποιητές επτά τμημάτων, οδηγούς επίδειξης, ένα ρολόι(ταλαντωτής) και μια αναφορά. Για να κατασκευαστεί ένα όργανο μέτρησης γρήγορης εκτέλεσης (με αυτόματο μηδενισμό και χαρακτηριστικά αυτόματης πολικότητας) είναι απαραίτητο να προστεθούν μόνο οχτώ (8) αντιστάσεις, πέντε (5) πυκνωτές, μια (1) οθόνη και ένα (1) φίλτρο στην είσοδο αν χρειάζεται (Εικόνα 2.1) .



ΕΙΚΟΝΑ 2.1 . Όργανο μέτρησης γρήγορης εκτέλεσης

2.1 ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Στην εικόνα 2.1.1 φαίνεται το εσωτερικό του ολοκληρωμένου ICL 7106 στο οποίο απεικονίζονται τα αναλογικά μέρη του τμήματα .



ΕΙΚΟΝΑ 2.1.1 . Το αναλογικό μέρος του ICL 7106

Κάθε κύκλος μέτρησης είναι διαιρούμενος σε τρεις φάσεις :

- α) η φάση του αυτομηδενισμού (A-Z)
- β) η φάση της ολοκλήρωσης του σήματος (INT)
- γ) η φάση της διαφόρισης (DE)

2.1.1 ΦΑΣΗ ΑΥΤΟΜΗΔΕΝΙΣΜΟΥ

Στην φάση κατά την διάρκεια της οποίας γίνεται ο αυτόματος μηδενισμός συμβαίνουν τρία πράγματα :

- α) οι είσοδοι high και low είναι αποσυνδεδεμένες από τα pins και είναι εσωτερικά βραχυκυκλωμένες σε κοινό αναλογικό σημείο
- β) ο πυκνωτής αναφοράς είναι φορτισμένος από την τάση αναφοράς
- γ) ένα σύστημα ανατροφοδότησης πληροφοριών(βρόγχος ανάδρασης) είναι κλεισμένο γύρω από το σύστημα για να αναθέσει (φορτίζοντας) στον πυκνωτή αυτόματου μηδενισμού C_{AZ} να αντισταθμίσει τις τάσεις offset στον ενισχυτή απομόνωσης, τον ολοκληρωτή και τον συγκριτή. Δεδομένου ότι ο συγκριτής

συμπεριλαμβάνεται μέσα στον βρόγχο, η ακρίβεια A-Z είναι οριοθετημένη μόνο από το θόρυβο του συστήματος. Σε κάθε περίπτωση, το offset που αναφέρεται στην είσοδο είναι λιγότερο από 10 μV .

2.1.2 ΦΑΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ

Κατά την διάρκεια της ολοκλήρωσης του σήματος, ο βρόγχος του αυτομηδενισμού A-Z είναι ανοιγμένος, το εσωτερικό βραχυκύκλωμα έχει αφαιρεθεί και η εσωτερική είσοδος high και low είναι συνδεδεμένες σε εξωτερικά pins. Τότε ο μετατροπέας ολοκληρώνει τη διαφορική τάση μεταξύ των εισόδων high και low για σταθερό χρόνο. Αυτή η διαφορική τάση μπορεί να είναι μέσα σε μια ευρεία κοινή περιοχή : πάνω από 1V για κάθε παροχή. Εάν από την άλλη, το σήμα εισόδου δεν έχει επιστρέψει όσον αφορά την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος του μετατροπέα, η είσοδος low μπορεί να συνδεθεί στο αναλογικό COMMON (pin 32) ώστε να εγκαταστήσει τη σωστή κοινή μέθοδο διαφοράς δυναμικού(τάση). Στο τέλος αυτής της φάσης η πολικότητα του σήματος που ολοκληρώθηκε είναι καθορισμένη .

2.1.3 ΦΑΣΗ ΔΙΑΦΟΡΙΣΗΣ

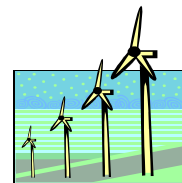
Η τελική φάση είναι η διαφόριση. Η είσοδος low είναι εσωτερικά συνδεδεμένη με το αναλογικό COMMON (pin 32) και η είσοδος high είναι συνδεδεμένη πέρα από τον προηγούμενως φορτισμένο πυκνωτή αναφοράς. Τα στοιχεία του κυκλώματος που περιέχονται μέσα στο ολοκληρωμένο(τσιπ), εξασφαλίζουν ότι ο πυκνωτής θα είναι συνδεδεμένος με τη σωστή πολικότητα ώστε να αναγκάσει την έξοδο του ολοκληρωτή να επιστρέψει στο μηδέν. Ο χρόνος που απαιτείται για να επιστρέψει η έξοδος στο μηδέν είναι ανάλογος ως προς το

σήμα εισόδου. Συγκεκριμένα, η ψηφιακή ανάγνωση που επιδεικνύεται στην οθόνη είναι :

$$\text{DISPLAY COUNT} = 1000 \times (V_{\text{IN}} / V_{\text{REF}})$$

2.1.4 Η ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΕΙΣΟΔΟΣ

Η είσοδος μπορεί να δεχθεί τις διαφορικές τάσεις οπουδήποτε μέσα στην περιοχή του ενισχυτή εισόδου, ή ειδικότερα από 0.5V κάτω από την θετική παροχή σε 1V πάνω από την αρνητική παροχή. Σε αυτή τη σειρά, το σύστημα έχει το CMRR στα 86dB τυπικά. Ωστόσο, προσοχή πρέπει να επιδειχθεί ώστε να βεβαιώσει ότι η έξοδος του ολοκληρωτή δεν διαποτίζεται. Η χειρότερη περίπτωση θα ήταν μια μεγάλη θετική τάση με μια κοντινή γεμάτη κλίμακα αρνητικών διαφορικών τάσεων εισόδου. Το αρνητικό σήμα εισόδου οδηγεί τον ολοκληρωτή θετικά, όταν το μεγαλύτερο μέρος της ταλάντωσης έχει καταναλωθεί από την θετική τάση. Για αυτές τις αυστηρές εφαρμογές η ταλάντωση της εξόδου του ολοκληρωτή μπορεί να μειωθεί σε λιγότερο από την προτεινόμενη 2V πλήρη κλίμακα ταλάντωσης με λίγη απώλεια ακρίβειας. Η έξοδος του ολοκληρωτή μπορεί να ταλαντωθεί σε 0.3V σε κάθε παροχή χωρίς να χαθεί η γραμμικότητα .



2.1.5 Η ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΤΑΣΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Η τάση αναφοράς μπορεί να παραχθεί οπουδήποτε με την τάση τροφοδοσίας του μετατροπέα. Η κύρια πηγή του λάθους είναι μια roll-over τάση που έχει προκληθεί από τον πυκνωτή αναφοράς που χάνει ή κερδίζει την χωρητικότητα στους σπλισμούς του. Αν υπάρχει μια

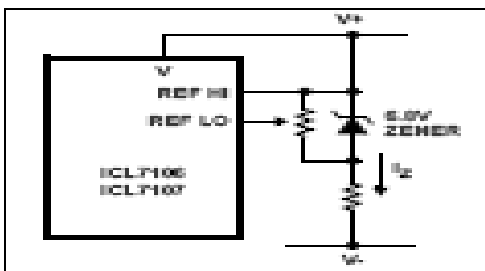
μεγάλη τάση, ο πυκνωτής αναφοράς μπορεί να κερδίσει την δαπάνη(αύξηση τάσης) όταν καλείται να διαφορίσει ένα θετικό σήμα, αλλά χάνει την δαπάνη(μείωση τάσης)όταν καλείται να διαφορίσει ένα αρνητικό σήμα εισόδου. Αυτή η διαφορά στην τάση αναφοράς για θετικό ή αρνητικό σήμα εισόδου θα δώσει ένα roll-over λάθος. Ωστόσο από την επιλογή του πυκνωτή αναφοράς ώστε να είναι αρκετά μεγάλος σε σύγκριση με την χωρητικότητα, αυτό το λάθος μπορεί να κρατηθεί σε λιγότερο από 0.5 στη χειρότερη περίπτωση μιας μέτρησης.

2.1.6 ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ COMMON

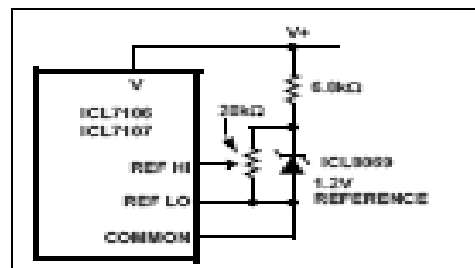
Αυτό το pin(ποδαράκι 32 του ολοκληρωμένου) έχει συμπεριληφθεί κυρίως για να θέσει την κοινή μέθοδο τάσης για την λειτουργία της μπαταρίας ή για οποιοδήποτε άλλο σύστημα που τα σήματα εισόδου κυμαίνονται, όσον αφορά την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος. Το COMMON pin(ποδαράκι) θέτει μια τάση που είναι περίπου 2.8V πιο αρνητική από τη θετική παροχή ηλεκτρικού ρεύματος. Αυτό είναι επιλεγμένο για να δίνει ένα ελάχιστο τέλος ζωής στην μπαταρία περίπου στα 6 V. Ωστόσο, το αναλογικό COMMON έχει μερικές από τις ιδιότητες μιας τάσης αναφοράς. Όταν η συνολική παροχή τάσης είναι αρκετά μεγάλη ώστε να προκαλέσει τη δίοδο zener να ρυθμίσει ($>7V$) η COMMON τάση θα έχει έναν χαμηλό συντελεστή τάσης ($0.001\% V$), μια χαμηλή σύνθετη αντίσταση εξόδου, (περίπου στα 15Ω) και έναν συντελεστή θερμοκρασίας τυπικά λιγότερο από $80\text{ppm}/x^{\circ}\text{C}$.

Οι περιορισμοί που έχει το ολοκληρωμένο πρέπει επίσης να αναγνωριστούν, εντούτοις. Το ICL 7106 λόγω της κατασκευής του έχει την ικανότητα να μην αντιμετωπίζει προβλήματα που αντιμετωπίζουν άλλα ολοκληρωμένα, όπως : μεγάλη εσωτερική θέρμανση που μπορεί

να προκαλέσει κάποια υποβάθμιση στην απόδοση, ενώ ο συνδυασμός του συντελεστή θερμοκρασίας (TC), ο εσωτερικός σχεδιασμός του τσιπ και η θερμική αντίσταση της θερμοκρασίας μπορούν να αυξήσουν τον θόρυβο κοντά στην πλήρη κλίμακα, από 25μV σε 80μV_{P-P}. Βέβαια όλα αυτά τα προβλήματα αποβάλλονται με τη χρήση μιας εξωτερικής αναφοράς. Σε κάθε μια περίπτωση, μια εξωτερική αναφορά μπορεί εύκολα να προστεθεί όπως φαίνεται στις εικόνες 2.3 α και 2.3 β.



ΕΙΚΟΝΑ 2.1.2. α



ΕΙΚΟΝΑ 2.1.2. β

ΕΙΚΟΝΑ 2.1.2 . Χρήση εξωτερικής αναφοράς

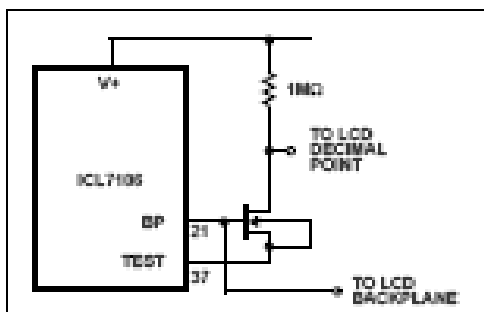
Το αναλογικό COMMON χρησιμοποιείται επίσης σε περίπτωση που η είσοδος low επιστρέφει κατά τη διάρκεια του αυτόματου μηδενισμού A-Z και της διαφόρισης. Αν η είσοδος low είναι διαφορετική από το αναλογικό COMMON μια κοινή τάση υπάρχει στο σύστημα και φροντίζει για το τέλειο CMRR του μετατροπέα. Ωστόσο, σε μερικές εφαρμογές της εισόδου low, θα τεθεί σε μια σταθερή γνωστή τάση(κοινή παροχή ηλεκτρικού ρεύματος παραδείγματος χάριν). Σε αυτήν την εφαρμογή, το αναλογικό COMMON πρέπει να συνδεθεί στο ίδιο σημείο, μετακινώντας κατά συνέπεια την κοινή τάση από τον μετατροπέα. Το ίδιο πράγμα ισχύει και για την τάση αναφοράς. Αν η αναφορά μπορεί να είναι βολικά συνδεδεμένη στο αναλογικό COMMON,έκτοτε θα έπρεπε να μετακινηθεί η κοινή τάση από την αναφορά του συστήματος.

Μέσα στο ολοκληρωμένο, το αναλογικό COMMON είναι συνδεδεμένο σε ένα N-Channel FET, το οποίο μπορεί να ρίξει(βυθίσει) περίπου 30mA το ρεύμα για να κρατήσει την τάση 2.8V κάτω από τη θετική παροχή τάσης(όταν το φορτίο προσπαθεί να τραβήξει την κοινή γραμμή θετικά). Ωστόσο, υπάρχουν μόνο 10μΑ της πηγής ρεύματος, έτσι το COMMON μπορεί εύκολα να είναι συνδεδεμένο σε μια πιο αρνητική τάση, η οποία παραμερίζει κατά συνέπεια την εσωτερική αναφορά.

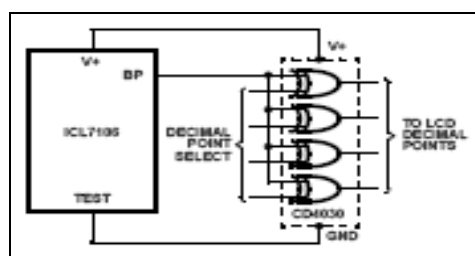
2.1.7 ΕΛΕΓΧΟΣ (TEST)

Το pin TEST(ποδαράκι 37 του ολοκληρωμένου) εξυπηρετεί δυο λειτουργίες:

Στο ολοκληρωμένο ICL 7106 το pin TEST είναι ενωμένο με την εσωτερικά παραγόμενη ψηφιακή παροχή μέσω μιας αντίστασης των 500Ω. Κατά συνέπεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αρνητική παροχή για εξωτερικά παραγόμενους οδηγούς ενός τμήματος όπως τα δεκαδικά σημεία ή οποιαδήποτε άλλη παρουσίαση ο χρήστης μπορεί να θέλει να περιλάβει στην LCD οθόνη. Τα σχήματα 2.1.3 και 2.1.4 δείχνουν μια τέτοια εφαρμογή. Δεν πρέπει να εφαρμοστεί φορτίο περισσότερο από 1mA .



ΕΙΚΟΝΑ 2.1.3. Απλός μετατροπέας για τον καθορισμό δεκαδικού σημείου



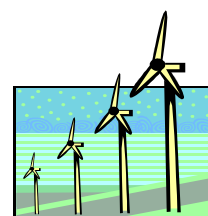
ΕΙΚΟΝΑ 2.1.4 Αποκλειστικά πύλες ‘OR’ για οδηγό δεκαδικού σημείου

Η δεύτερη λειτουργία είναι μια ‘δοκιμή λαμπτήρων’ .Όταν το pin TEST είναι τραβηγμένο ψηλά (στο V+),όλα τα τμήματα θα είναι ανοιγμένα και η οθόνη θα έπρεπε να διαβάσει “1888” . Το pin TEST θα βυθίσει το ρεύμα 15mA υπό αυτούς τους όρους.

ΠΡΟΣΟΧΗ

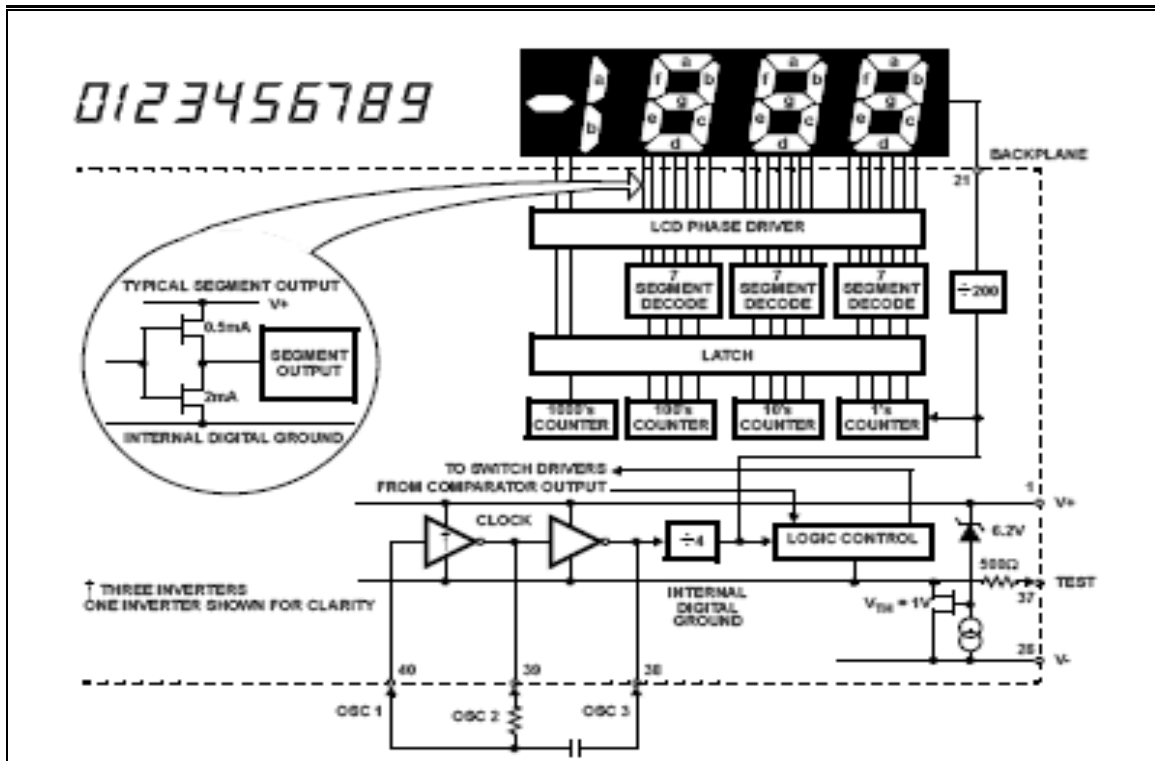


Στον τρόπο ‘δοκιμής λαμπτήρων’, τα τμήματα έχουν μια σταθερή συνεχή DC τάση(κανένα τετραγωνικό σήμα). Αυτό μπορεί να κάψει την οθόνη LCD αν διατηρηθούν για εκτεταμένες περιόδους .



2.2 ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

Η εικόνα 2.2.1 δείχνει το ψηφιακό μέρος του ICL 7106:



ΕΙΚΟΝΑ 2.2.1 Ψηφιακό μέρος του ICL 7106

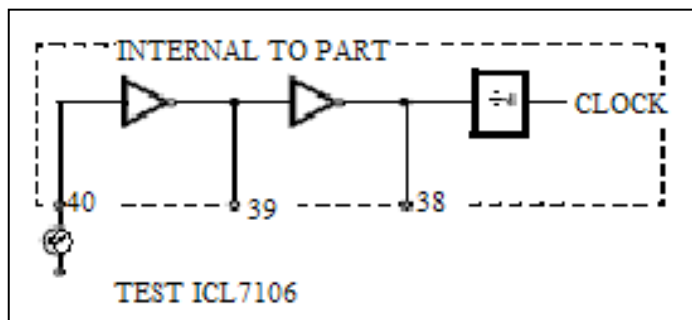
Στο εσωτερικό του ICL 7106, μια εσωτερική ψηφιακή γείωση είναι παραγόμενη από μια δίοδο zenner των 6V και μια μεγάλη προέλευση P-Channel. Αυτή η παροχή γίνεται δύσκαμπτη για να απορροφήσει τα σχετικά μεγάλης χωρητικότητας ρεύματα όταν η τάση του backplane(BP) είναι διακοπτόμενη. Η BP συχνότητα είναι η συχνότητα του ρολογιού που διαιρείται με 800. Για τρεις αναγνώσεις ανά δευτερόλεπτο, αυτό είναι ένα τετραγωνικό κύμα των 60 Hz με ένα ονομαστικό εύρος(φάσμα) 5V. Τα τμήματα είναι οδηγούμενα στην ίδια συχνότητα και εύρος και είναι στην φάση με το BP όταν είναι off, αλλά

εκτός φάσης όταν είναι οπ. Σε όλες τις περιπτώσεις, η αμελητέα συνεχής τάση DC υπάρχει στα τμήματα.

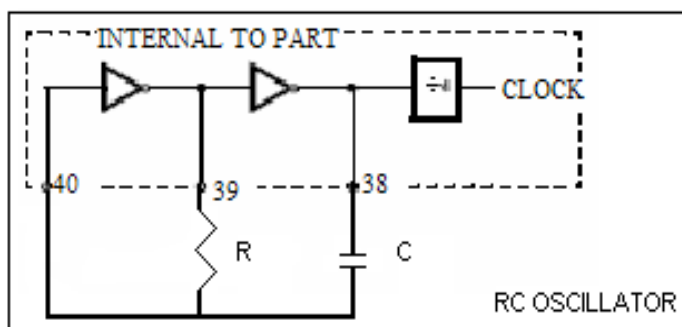
2.3 ΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η εικόνα 2.3.1 δείχνει την ρύθμιση της χρονομέτρησης που χρησιμοποιείται στο ICL 7106. Δυο βασικές ρυθμίσεις χρονομέτρησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν :

- 1) Εικόνα 2.3.1 α . Ένας εξωτερικός ταλαντωτής συνδέεται στο pin 40
- 2) Εικόνα 2.3.1 β . Ένας R-C ταλαντωτής χρησιμοποιεί και τα τρία pins .



ΕΙΚΟΝΑ 2.3.1 α



ΕΙΚΟΝΑ 2.3.1 β

ΕΙΚΟΝΑ 2.3.1 Ρύθμιση της χρονομέτρησης

Η συχνότητα του ταλαντωτή είναι διαιρεμένη με το τέσσερα (4) προτού χρονομετρήσει τους δεκαδικούς μετρητές. Έπειτα διαιρείται περαιτέρω για να διαμορφώσει τις τρεις φάσεις convert-cycle. Αυτές είναι :

- Ολοκλήρωση σήματος (1000 μετρήσεις)
- Αναφορά διαφόρισης (0 ως 2000 μετρήσεις)
- Αυτόματος μηδενισμός (1000 ως 3000 μετρήσεις)

Για σήματα λιγότερα της πλήρης κλίμακας, ο αυτόματος μηδενισμός παίρνει το αχρησιμοποίητο τμήμα της αναφοράς διαφόρισης. Αυτό κάνει μια πλήρης μέτρηση κύκλου, των 4000 μετρήσεων (16000 παλμοί χρονομέτρησης) ανεξάρτητα από το σήμα εισόδου. Για τρεις αναγνώσεις ανά δευτερόλεπτο, μια συχνότητα ταλάντωσης των 48KHz θα χρησιμοποιούταν.

Για να επιτευχθεί η μέγιστη απόρριψη των 60Hz κορυφής, ο κύκλος ολοκλήρωσης του σήματος θα έπρεπε να ήταν πολλαπλάσιο των 60 Hz. Συχνότητες ταλάντωσης των 240KHz, των 120KHz, των 80KHz, των 60KHz, των 48KHz, των 40KHz, των $33\frac{1}{3}$ KHz, κ.ά. θα έπρεπε να επιλεγούν. Για 50Hz απόρριψη, συχνότητες ταλάντωσης των 200KHz, των 100KHz, των $66\frac{2}{3}$ KHz, των 50KHz, των 40KHz, κ.ά. θα ήταν κατάλληλες. Να σημειωθεί ότι οι συχνότητες των 40KHz(2.5 αναγνώσεις ανά δευτερόλεπτο) θα απορριφθούν μαζί με αυτές των 50Hz και των 60Hz (επίσης αυτές των 400Hz και των 440Hz) .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο



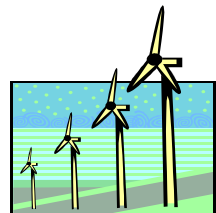
3. Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΟΥ

Παρακάτω θα αναλυθεί βήμα προς βήμα τη διαδικασία κατασκευής της πλακέτας και θα προβληθούν φωτογραφίες .

Πριν την έναρξη της κατασκευής, αρχικά αναγνωρίστηκαν όλα τα εξαρτήματα (ΕΙΚΟΝΑ 1). Δεν ανοίχτηκε το προστατευτικό αλουμινόχαρτο του ολοκληρωμένου ICL 7106 προκειμένου να αποφευχθούν τυχόν παρεμβολές μαγνητικών πεδίων και άλλων παρεμβολών. Αρχίζοντας λοιπόν την κατασκευή, κολλήθηκαν με τέσσερα (4) μικρά κομματάκια σύρματα τα τέσσερα (4) γεφυρώματα, τα οποία βρίσκονται κάτω από το ολοκληρωμένο(ΕΙΚΟΝΑ 2). Κατόπιν κολλήθηκε το ολοκληρωμένο προσεκτικά (ένα-ένα ποδαράκι χρησιμοποιώντας μικρό κολλητήρι απαραίτητα γειωμένο και αφού αφέθηκε λίγο να κρύνει η προηγούμενη κόλληση(ΕΙΚΟΝΑ 3). Στη συνέχεια κολλήθηκαν οι αντιστάσεις, μετά οι πυκνωτές και το τρίμμερ και τέλος το τρανζίστορ (ΕΙΚΟΝΑ 4).

Αφού στη συνέχεια ελέγχθηκαν προσεκτικά ένα-ένα όλα τα εξαρτήματα και οι κολλήσεις, κολλήθηκαν τα δυο κομμάτια από τη βάση στη θέση που θα τοποθετηθεί η οθόνη (ΕΙΚΟΝΑ 5). Με αυτόν τον τρόπο η οθόνη τοποθετείται ψηλότερα και επιτρέπει στο ολοκληρωμένο να αερίζεται κανονικά .Τέλος, αφού έγινε ένας τελευταίος προσεκτικός έλεγχος και βεβαιώθηκε ότι όλα είναι εντάξει, κολλήθηκε το μαύρο καλώδιο του κλίπ της μπαταρίας στο σημείο ένα (1) της πλακέτας και το κόκκινο καλώδιο στο σημείο δυο (2) και συνδέθηκε στο κλίπ μια πλακέ μπαταρία των 9V (ΕΙΚΟΝΑ 6). Ο

υγρός κρύσταλλος έδειξε τον τριψήφιο αριθμό 18,5 ο οποίος ήταν τυχαίος .



3.1 ΟΙ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

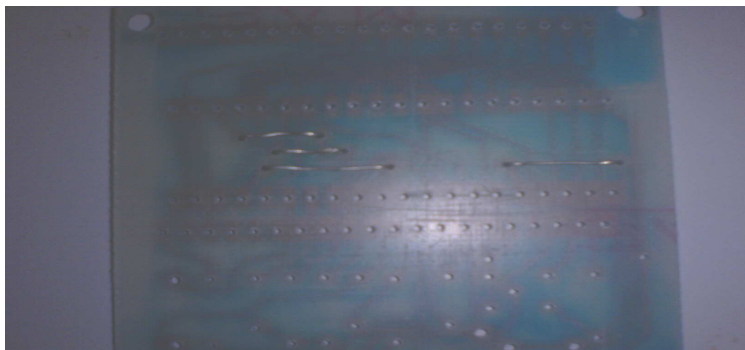
Οι φωτογραφίες που παρουσιάζονται στη συνέχεια αυτής της ενότητας είναι τραβηγμένες για να δείχνουν βήμα προς βήμα την σειρά τοποθέτησης των υλικών πάνω στην πλακέτα :

α)



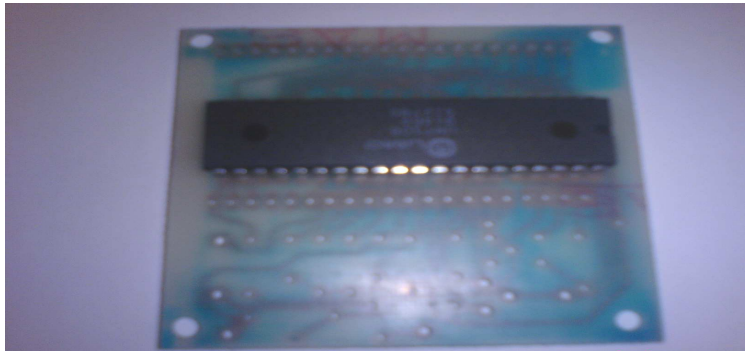
ΕΙΚΟΝΑ 3.1 . Πλήρης παράταξη των υλικών

β)



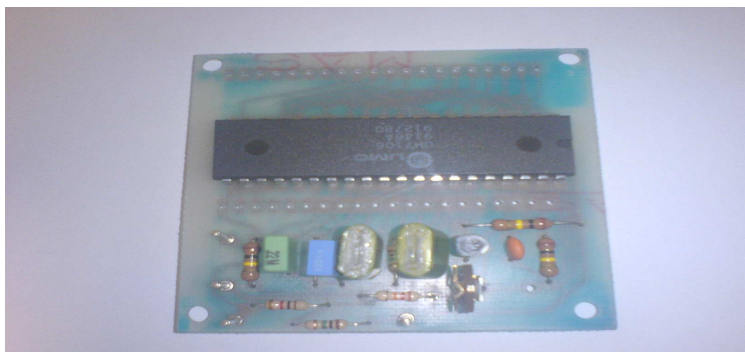
ΕΙΚΟΝΑ 3.2 . Η κόλληση των γεφυρωμάτων

γ)



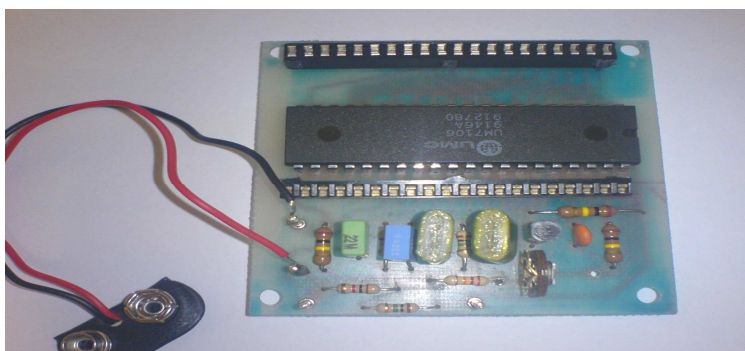
ΕΙΚΟΝΑ 3.3 . Τοποθέτηση του ολοκληρωμένου ICL 7106

δ)



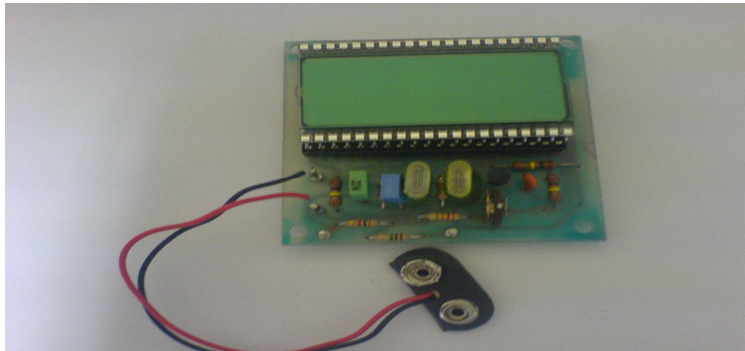
ΕΙΚΟΝΑ 3.4 . Η κόλληση των αντιστάσεων, των πυκνωτών , του τρίμμερ και του τρανζίστορ

ε)



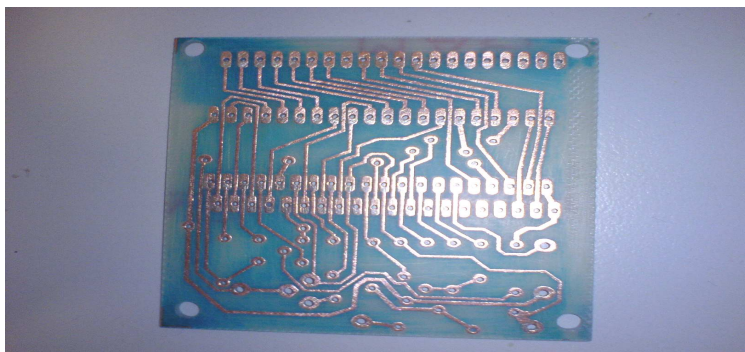
ΕΙΚΟΝΑ 3.5 . Η κόλληση των βάσεων που θα τοποθετηθεί η LCD οθόνη και των καλωδίων του κλίπ της μπαταρίας

στ)

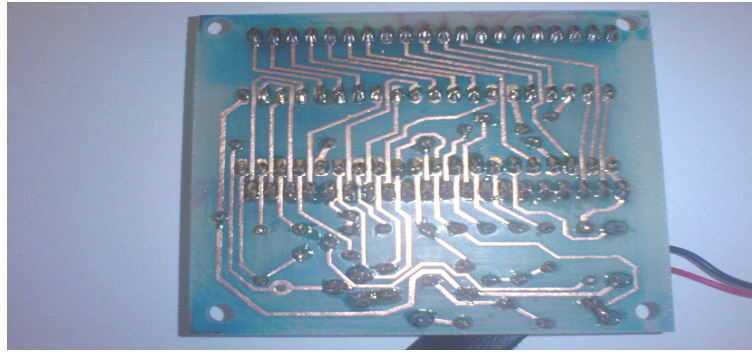


ΕΙΚΟΝΑ 3.6 . Η τοποθέτηση της LCD οθόνης

Μετά και την τοποθέτησης της LCD οθόνης που αποτελεί το τελευταίο μέρος της κατασκευής συνδέθηκε μια πλακέ μπαταρία των 9V για την τροφοδοσία του οργάνου. Τότε η οθόνη θα δείξει έναν τυχαίο αριθμό π.χ. τον τριψήφιο 18,5V όπως αναφέρθηκε και παραπάνω και μετά ακολουθεί η ρύθμιση του οργάνου κάτι που θα αναπτυχθεί παρακάτω. Στη συνέχεια δείχνεται η αρχική και η τελική μορφή του πίσω μέρους της πλακέτας :



ΕΙΚΟΝΑ 3.7 . Αρχική μορφή



ΕΙΚΟΝΑ 3.8. Τελική μορφή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο



4. Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

Παρακάτω ακολουθεί η ανάλυση της λειτουργίας του κυκλώματος όπου :

Η αντίσταση R6 μαζί με τον πυκνωτή C5 αποτελούν τα στοιχεία ταλάντωσης και καθορίζουν την συχνότητα του εσωτερικού ταλαντωτή. Με τις τιμές αυτές επιτυγχάνεται ταλάντωση περίπου 48 KHz, ικανή να παρέχει μέχρι 3 μετρήσεις το δευτερόλεπτο .

Ο πυκνωτής C4 είναι πυκνωτής τάσης αναφοράς και για ικανοποιητικές ενδείξεις δεν πρέπει να αποκλίνει από την τιμή αυτή γιατί θα υπάρχουν σφάλματα κατά την μέτρηση, για τον απλούστατο λόγο ότι ο πυκνωτής αυτός φορτίζει σε μία σταθερή τάση που χρησιμοποιείται από το ολοκληρωμένο σαν εσωτερική τάση αναφοράς .

Η είσοδος HIGH είναι το σημείο τέσσερα (4) και LOW το σημείο τρία (3) της πλακέτας. Η αντίσταση R7 είναι ο διαιρέτης που χρειάζεται το κύκλωμα εισόδου για να μετρήσει 0 - 200 V DC . Η αντίσταση R8 είναι η αντίσταση προστασίας της εισόδου του ICL 7106 .

Ο πυκνωτής C2 είναι ο πυκνωτής αυτό-μηδενισμού. Η τιμή του πυκνωτή έχει επιλεγεί ώστε σ' αυτή την κλίμακα μέτρησης να μην έχει σφάλμα, δεδομένου ότι αλλάζοντας την τιμή μεγαλώνει η κλίμακα μέτρησης, διαφοροποιούνται τα όρια και ο αυτό-μηδενισμός του οργάνου είναι δύσκολος.

Η αντίσταση R2 μαζί με τον C1 αποτελούν το δίκτυωμα ολοκλήρωσης της τάσης εισόδου, ενώ παράλληλα εμποδίζουν τη διαίρεση της τάσης εισόδου, κάνοντας το σύστημα ταχύτερο και πιο αξιόπιστο, μειώνοντας στο ελάχιστο το σφάλμα μέτρησης.

Η αντίσταση R1 οδηγεί την ένδειξη υπέρβασης της κλίμακας που δίνει το ολοκληρωμένο στη βάση του τρανζίστορ, ώστε όταν υπάρχει υπέρβαση ορίων της κλίμακας να ανάβει στην οθόνη ο αριθμός 1 και η τρίτη τελεία, γεγονός που σημαίνει ότι η μετρούμενη τάση είναι έξω από τις δυνατότητες ένδειξης της οθόνης.

Από τους ακροδέκτες 2-20 και 22-25 του ολοκληρωμένου κυκλώματος οδηγείται απευθείας η οθόνη υγρών κρυστάλλων LCD τύπου DO51030-RO40 (ή αντίστοιχη) .

Τέλος, στον ακροδέκτη 37 συνδέεται το τρανζίστορ Q1 που τροφοδοτεί τον ακροδέκτη 36 της οθόνης, για να ανάβει η υποδιαστολή μεταξύ των δύο τελευταίων ψηφίων, δίνοντας έτσι μετρήσεις μεγαλύτερης ακρίβειας, της τάξεως του 0.1 .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

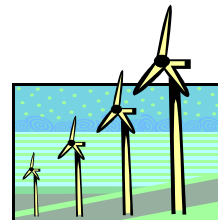


5. ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

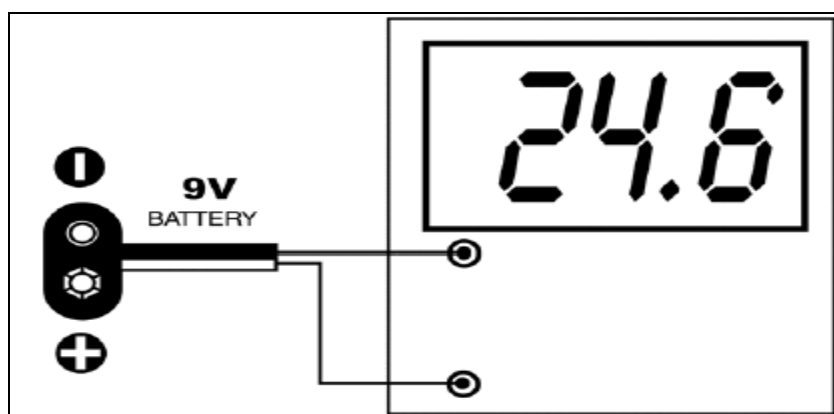
Για να εξασφαλιστεί η σωστή ρύθμιση του κυκλώματος και να υπάρξουν οι μικρότερες δυνατόν απώλειες ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία :

Βραχυκυκλώθηκε η είσοδος του κυκλώματος η οποία βρίσκεται στα σημεία τρία (3) και τέσσερα (4) της πλακέτας και ρυθμίστηκε το τρίμμερ μέχρι που στην οθόνη να παρουσιαστεί ο αριθμός 00,0. Έτσι, το βολτόμετρο που κατασκευάστηκε ήταν πλέον έτοιμο και ρυθμισμένο, κατάλληλο για χρήση. Στη συνέχεια τοποθετήθηκε σε ένα πλαστικό κουτάκι και έτσι αποκτήθηκε ένα ψηφιακό όργανο ακρίβειας για οποιαδήποτε μέτρηση συνεχούς τάσεως .

Βέβαια, η ιδανική ρύθμιση θα ήταν να υπήρχε ένα άλλο ψηφιακό βολτόμετρο ακριβείας και να ρυθμιζόταν η κατασκευή παράλληλα με αυτό. Ελλείπει αυτού όμως η προηγούμενη μέθοδος είναι απλή και σίγουρη .

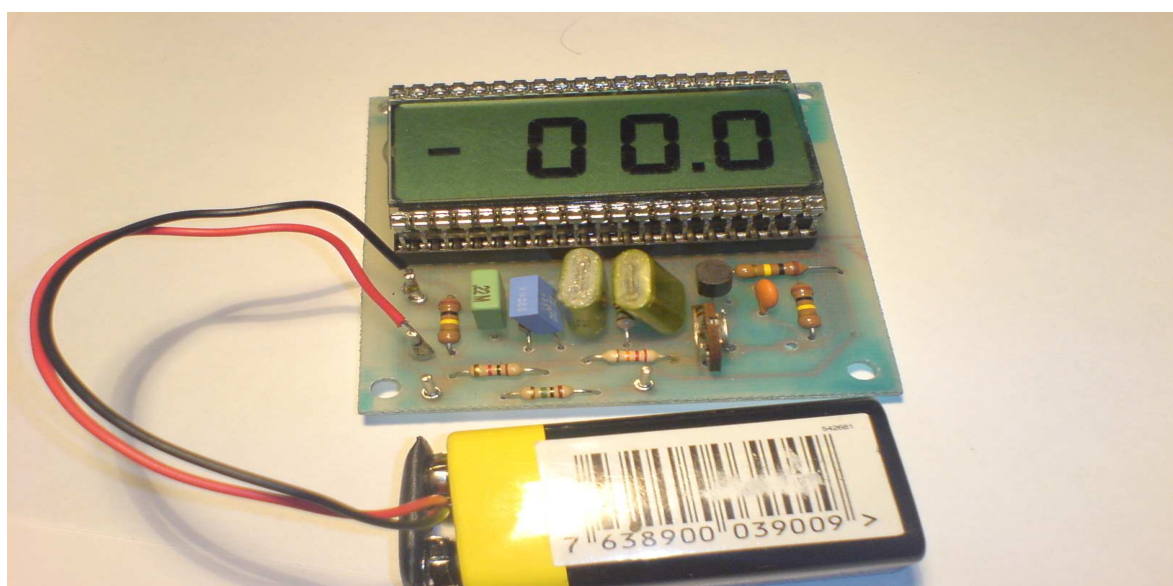


Στην παρούσα εργασία δόθηκε η δυνατότητα η ρύθμιση του κυκλώματος να γίνει και με τους δυο τρόπους .



Σχήμα 5.1 Το όργανο μέτρησης

Επομένως το όργανο μέτρησης της τάσης που έχει κατασκευαστεί θα έχει την ένδειξη της εικόνας 5. 2 που φαίνεται παρακάτω μετά τις τελικές ρυθμίσεις :



ΕΙΚΟΝΑ 5.2. Ένδειξη μετά τη ρύθμιση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο



6. ΤΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Παρακάτω παρουσιάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της κατασκευής του οργάνου μέτρησης τάσης με ακρίβεια που κατασκευάστηκε :

- Τάση λειτουργίας..... 9 V
DC
- Ρεύμα λειτουργίας..... 1,5 mA
- Περιοχή μετρήσεως.....0 - + 199 V
DC
- Ακρίβεια μετρήσεως..... + / - 0 ,1 V

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7°



7. ΧΡΗΣΕΙΣ

Το συγκεκριμένο όργανο μέτρησης τάσης έχει ευρύ φάσμα χρήσεων. Παρακάτω αναφέρονται μερικές από αυτές :

- **Μέτρηση συνεχούς τάσεως**
- **Μέτρηση τάσεως σε τροφοδοτικά (panel meter)**
- **Μέτρηση τάσεως σε κυκλώματα βιομηχανιών που η μέτρηση με άλλο τρόπο είναι δύσκολη**
- **Έλεγχος λειτουργίας μηχανών (υπέρταση)**
- **Παρακολούθηση της τάσης της μπαταρίας σε περίπτωση που χρησιμοποιείται μπαταρία για την τροφοδοσία**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο



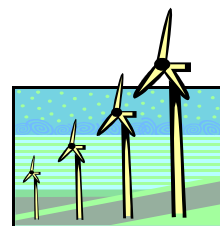
8. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τα πλεονεκτήματα που εμφανίζει η παρούσα κατασκευή, είναι τα εξής :

- **Μικρό μέγεθος**
- **Εύκολη και απλή κατασκευή**
- **Ευανάγνωστη οθόνη από αρκετή απόσταση**
- **Αξιοπιστία και ακρίβεια λόγω του ολοκληρωμένου κυκλώματος**
- **Λίγα εξωτερικά εξαρτήματα**
- **Χαμηλό κόστος**
- **Μεγάλη διάρκεια μπαταρίας**

➤ Εύκολη ρύθμιση με τρίμμερ

Όπως παρατηρείται, η συγκεκριμένη κατασκευή είναι αρκετά ευέλικτη και έχει πάρα πολλά πλεονεκτήματα .



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο



9. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

Στα συν αυτής της κατασκευής, είναι οι δυνατότητες που παρέχονται στον κάτοχο, ώστε με κάποιες μικρό-αλλαγές στο αρχικό του κύκλωμα, αυτό να μετατρέπεται σε όργανο μέτρησης άλλων μεγεθών. Για παράδειγμα θα μπορούσε να μετατραπεί σε θερμόμετρο. Για να λειτουργήσει έτσι λοιπόν, χρειάζονται ακριβώς τα ίδια εξαρτήματα που χρησιμοποιήθηκαν για να λειτουργήσει σαν απλό βολτόμετρο, με τη διαφορά ότι στην είσοδο αντί για τάση θα εφαρμοστεί ένα τρανζίστορ ευαίσθητο στη θερμοκρασία, συνδεδεσμένο σαν κοινή δίοδος και αυτό γιατί οι επαφές του τρανζίστορ είναι πολύ πιο αξιόπιστες και ακριβείς από τις κοινές διόδους. Η ρύθμιση είναι επίσης πολύ απλή και γίνεται με τον εξής τρόπο :

Σε ένα μικρό δοχείο τοποθετούνται μερικά παγάκια και μέσα εκεί βυθίζεται το αισθητήριο τρανζίστορ, κατόπιν ρυθμίζεται το P1 μέχρι η οθόνη να σταθεροποιηθεί και να δείχνει 00.0. Αμέσως μετά απομακρύνεται το αισθητήριο από τα παγάκια. Σε ένα δοχείο ρίχνεται νερό και μόλις αρχίσει να βράζει, βυθίζεται το αισθητήριο και ρυθμίζεται το P2 ώστε να δείξει η οθόνη 100. Το θερμόμετρο είναι έτοιμο, ρυθμισμένο. Τοποθετώντας το σε ένα μικρό πλαστικό κουτάκι έχει κατασκευαστεί πλέον ένα ψηφιακό όργανο ακριβείας για οποιαδήποτε μέτρηση θερμοκρασίας.

Η ιδανική ρύθμιση μπορεί να γίνει με ένα άλλο ψηφιακό θερμόμετρο ακριβείας, ώστε να ρυθμιστεί η συγκεκριμένη κατασκευή

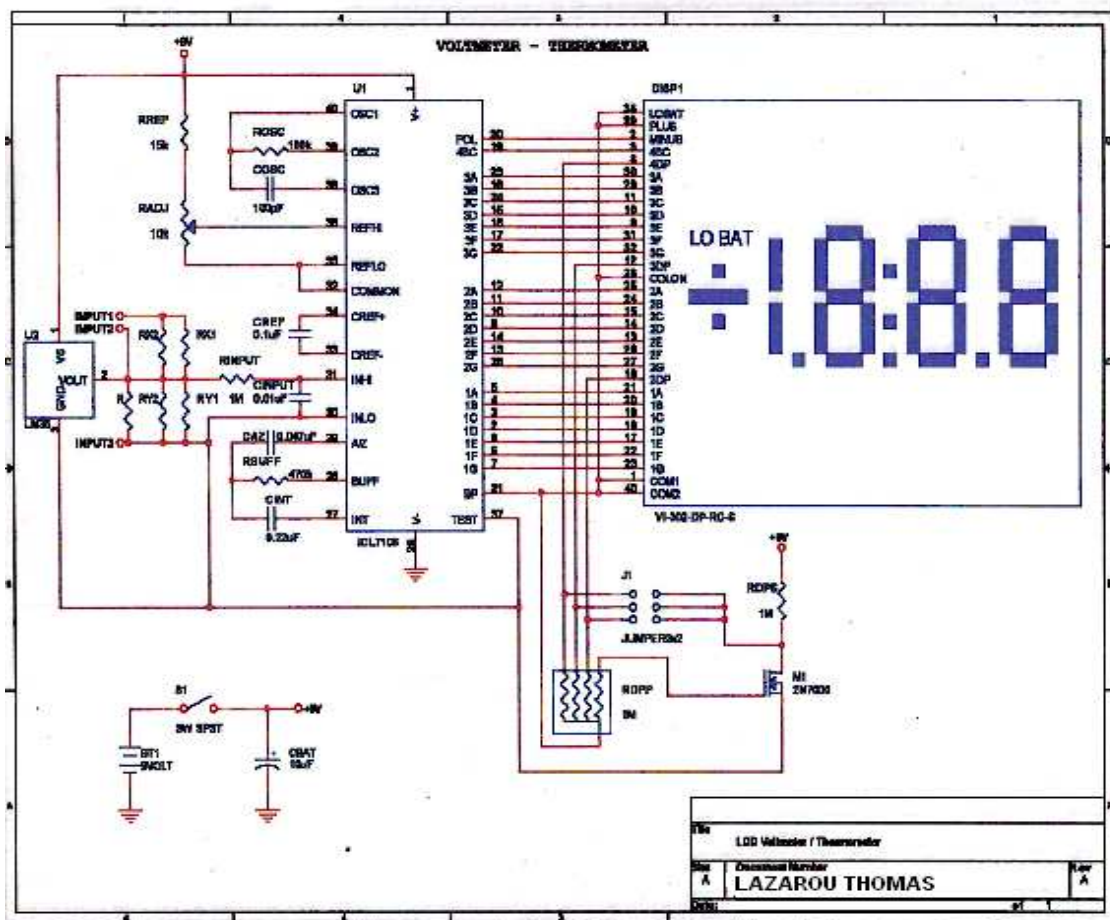
παράλληλα με αυτό. Εάν όμως δεν υπάρχει τέτοιο θερμομέτρο, η προηγούμενη μέθοδος είναι απλή και σίγουρη.

ΧΡΗΣΕΙΣ

- Μέτρηση θερμοκρασίας χώρου
- Μέτρηση θερμοκρασίας σωμάτων ή υγρών
- Έλεγχος λειτουργίας μηχανών από υπερθέρμανση

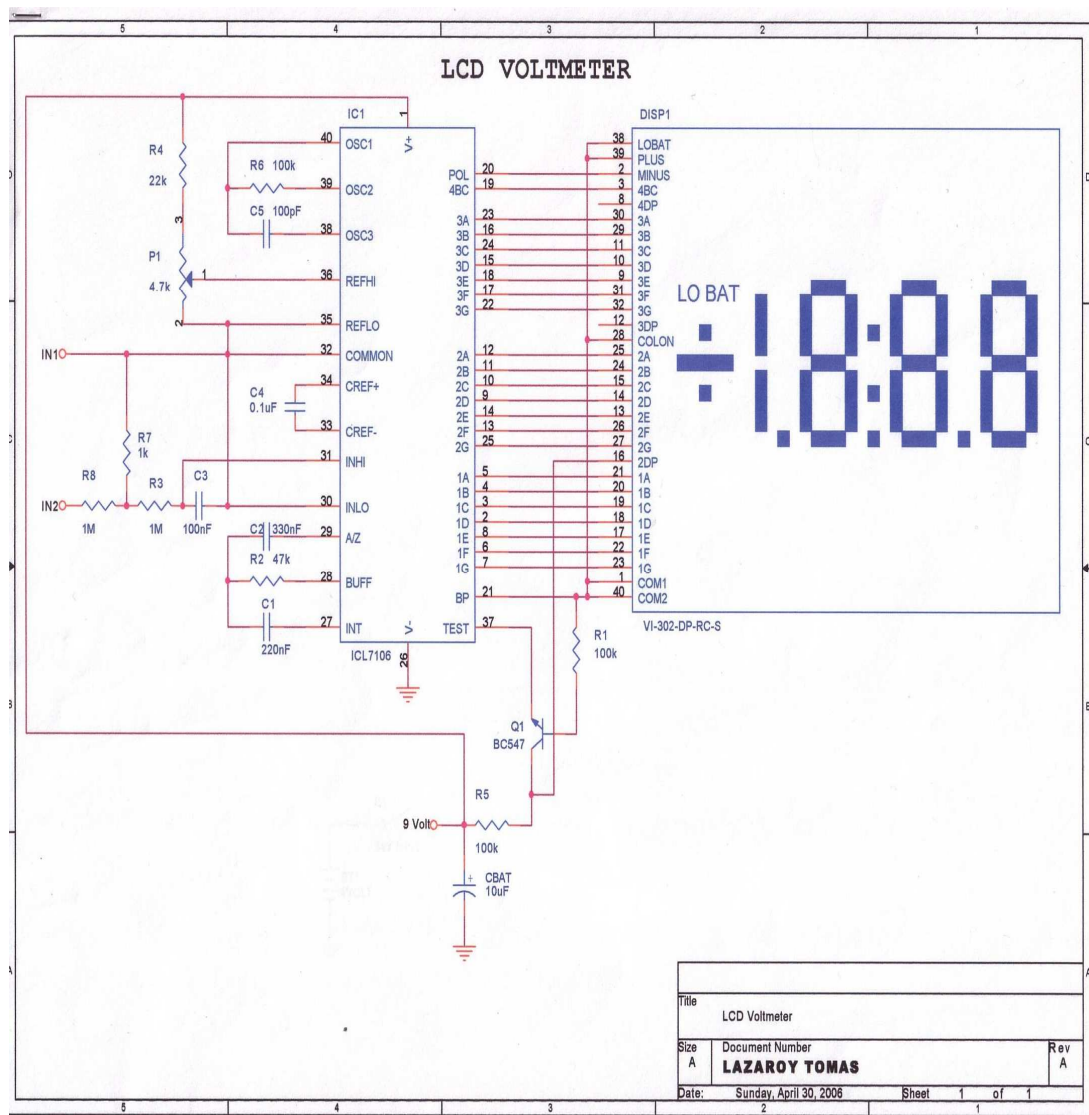
Ανάλογα με την επιλογή των τιμών των υλικών μπορεί να καθοριστεί ανάλογα και η περιοχή μέτρησης του οργάνου, ενώ πλεονέκτημα αποτελεί η εύκολη ρύθμιση μέσω του τρίμμερ .

Παρακάτω φαίνεται το ηλεκτρονικό σχέδιο του κυκλώματος του θερμομέτρου το οποίο έχει προκύψει από τη χρήση του OrCad 9.2.3 :



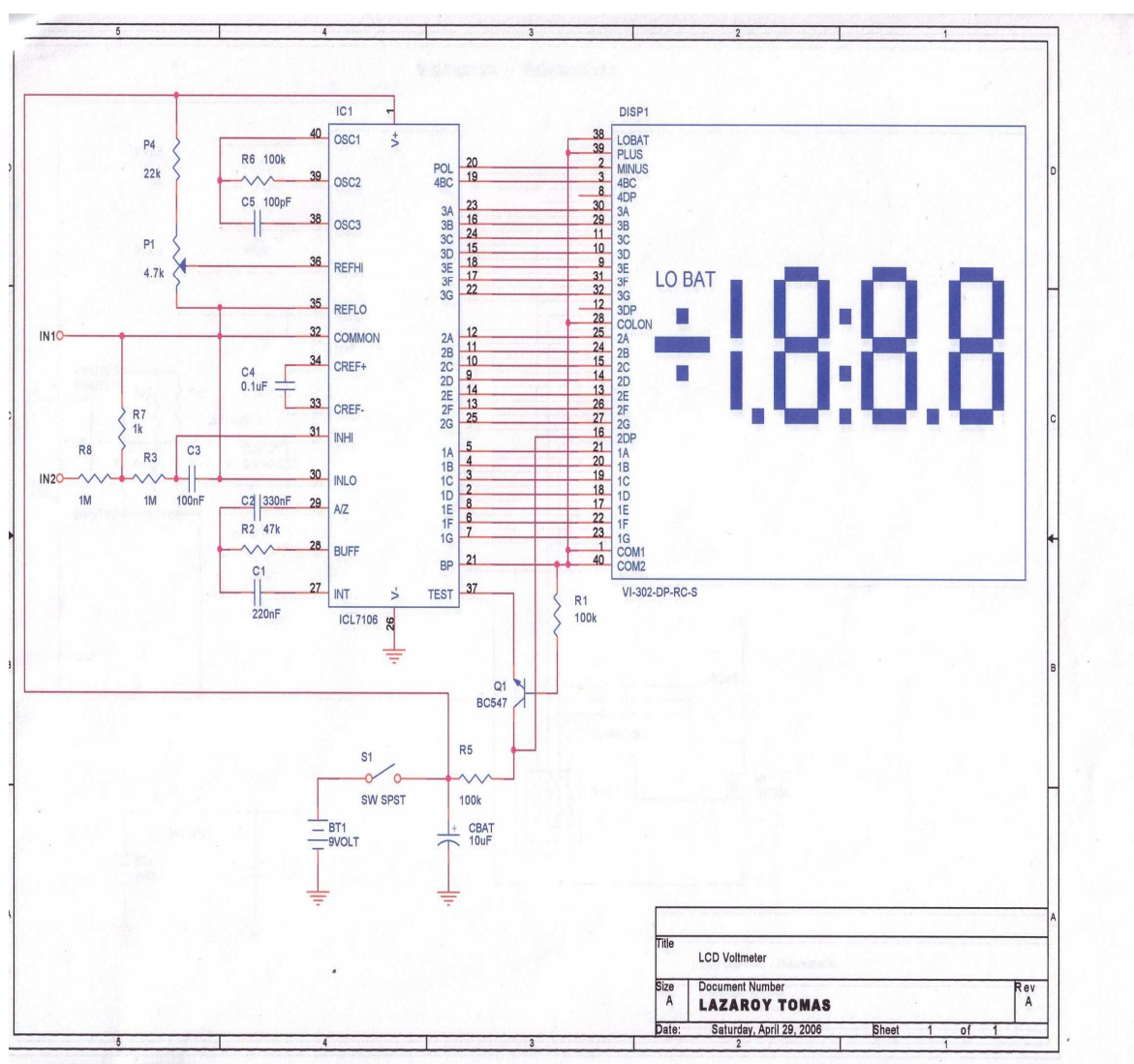
EIKONA 9.1 . Το ηλεκτρονικό σχέδιο του θερμομέτρου

Στην κατασκευή, το ηλεκτρονικό σχέδιο του κυκλώματος του ψηφιακού βολτομέτρου πραγματοποιήθηκε με την χρήση του OrCad 9.2.3. :



ΕΙΚΟΝΑ 9.2 . Το ηλεκτρονικό σχέδιο του ψηφιακού βολτομέτρου

Θα μπορούσε βέβαια να πραγματοποιηθεί και η εξής μετατροπή: θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ένας διακόπτης ώστε να διακόπτεται η παροχή της τροφοδοσίας του κυκλώματος από την μπαταρία για λόγους οικονομίας και μεγαλύτερης μακροζωίας της μπαταρίας και την αποφυγή της φθοράς των υπόλοιπων υλικών της κατασκευής. Αυτό φαίνεται στο παρακάτω ηλεκτρονικό σχέδιο το οποίο επίσης πραγματοποιήθηκε από το OrCad 9.2.3 :



EΙΚΟΝΑ 9.3 . Το ηλεκτρονικό σχέδιο του βολτομέτρου με διακόπτη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10^ο



10. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του ψηφιακού βολτομέτρου είναι τα εξής :

R 1, 5, 6	100KΩ , ¼ W	Καφέ,Μαύρο,Κίτρινο Ή Καφέ,Μαύρο,Μαύρο,Πορτοκαλί
R 2	47 ΚΩ , ¼ W	Κίτρινο , Μοβ , Πορτοκαλί Ή Κίτρινο , Μοβ, Μαύρο , Κόκκινο
R 3 , 8	1 ΜΩ , ¼ W	Καφέ , Μαύρο , Πράσινο Ή Καφέ , Μαύρο , Μαύρο , Κίτρινο
R 4	22 ΚΩ , ¼ W	Κόκκινο , Κόκκινο , Πορτοκαλί Ή Κόκκινο , Κόκκινο , Μαύρο , Κόκκινο
R 7	1 ΚΩ , ¼ W	Καφέ , Μαύρο , Κόκκινο Ή Καφέ , Μαύρο , Μαύρο , Καφέ

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.1 . Τιμές αντιστάσεων

Σημείωση

Οι τιμές στην πρώτη γραμμή δίπλα σε κάθε αντίσταση αφορούν σε κοινές αντιστάσεις άνθρακα 5% ενώ οι τιμές ακριβώς από κάτω στην δεύτερη στήλη αφορούν σε αντιστάσεις ακριβείας metal film ή παρόμοιες 1 ή 2% με περισσότερα από 4 χρώματα .

C 1	220 nF	polyester
C 2	330 nF	polyester
C 3 , 4	100 nF	polyester
C 5	100 pF	κεραμικός

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.2 . Τιμές πυκνωτών

P1	3 – 5 ΚΩ	τρίμερ
Q1	BC548 – BC547	NPN transistor
IC1	ICL 7106	3½ digit LCD chip
Display	DO51030— RO40	Οθόνη υγρών κρυστάλλων 3½ ψηφίων

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.3 . Διάφορα άλλα υλικά

Επίσης χρησιμοποιήθηκε καλώδιο, κλίπ μπαταρίας πλακέ των 9V, βάση για την LCD οθόνη και τέλος την πλακέτα .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11^ο



11. ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΙΜΩΝ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Παρακάτω αναλύεται η επιλογή των τιμών των αντιστάσεων και των πυκνωτών για την κατασκευή του ψηφιακού βολτομέτρου .

11.1 Ο ΑΝΤΙΣΤΑΤΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ

Και ο ενισχυτής απομόνωσης και ο ολοκληρωτής έχουν μιας πρώτης κατηγορίας έξοδο με 100 μ A ρεύμα. Μπορούν να παρέχουν 4 μ A ρεύμα οδήγησης με αμελητέα μη γραμμικότητα. Ο αντιστάτης ολοκλήρωσης θα έπρεπε να είναι αρκετά μεγάλος για να παραμείνει σε αυτήν την πολύ γραμμική περιοχή, πέρα από την περιοχή της τάσης εισόδου, αλλά αρκετά μικρός, ώστε αυτές οι υπερβολικές απαιτήσεις διαρροής να μην τοποθετούνται στον πίνακα PC. Για 2V πλήρη κλίμακα, η αντίσταση των 470 K Ω είναι κοντά στο άριστο και ομοίως μια των 47 K Ω για μια κλίμακα των 200mV .

11.2 Ο ΠΥΚΝΩΤΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ

Ο πυκνωτής ολοκλήρωσης θα έπρεπε να επιλεχτεί για να δώσει τη μέγιστη ταλάντωση τάσης που εξασφαλίζει η συγκέντρωση ανοχής ότι δεν θα διαποτίσει την ταλάντωση του ολοκληρωτή(περίπου 0.3V από κάθε παροχή). Στο ολοκληρωμένο ICL 7106, όταν το αναλογικό COMMON είναι χρησιμοποιημένο σαν μια αναφορά, μια ονομαστική +2V πλήρης κλίμακας ταλάντωση ολοκληρωτή είναι εξαιρετική. Για τρεις αναγνώσεις ανά δευτερόλεπτο οι ονομαστικές τιμές για τον C_{INT} είναι 0.22 μ F και 0.10 μ F αντίστοιχα. Βέβαια, αν χρησιμοποιηθούν διαφορετικές συχνότητες ταλαντωτή, αυτές οι τιμές θα έπρεπε να

αλλάξουν σε αντίθετη αναλογία, ώστε να συντηρήσουν την ίδια ταλάντωση στην έξοδο. Μια επιπρόσθετη απαίτηση του πυκνωτή ολοκλήρωσης είναι πως πρέπει να έχει χαμηλή διηλεκτρική απορρόφηση για να αποτρέψει τα roll-over λάθη. Ενώ άλλοι τύποι πυκνωτών είναι επαρκείς για αυτήν την εφαρμογή, οι πυκνωτές πολυπροπυλενίου δίνουν τα μη ανιχνεύσιμα λάθη σε λογικό κόστος.

11.3 Ο ΠΥΚΝΩΤΗΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΥ

Το μέγεθος του πυκνωτή αυτόματου μηδενισμού έχει κάποια επιρροή στον θόρυβο του συστήματος. Για την πλήρη κλίμακα 200mV όπου ο θόρυβος είναι πολύ σημαντικός, ένας πυκνωτής των 0.47μF είναι προτεινόμενος. Στην κλίμακα 2V, ένας πυκνωτής των 0.047μF αυξάνει την ταχύτητα της αποκατάστασης από την υπερφόρτωση και είναι επαρκής για τον θόρυβο σε αυτήν την κλίμακα.

11.4 Ο ΠΥΚΝΩΤΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Ένας πυκνωτής των 0.1μF δίνει καλά αποτελέσματα στις περισσότερες εφαρμογές. Ωστόσο, εκεί που μια μεγάλη COMMON τάση υπάρχει, (π.χ. το REF LOW pin δεν είναι στο COMMON) και μια 200mV κλίμακα είναι χρησιμοποιημένη, μια μεγαλύτερη τιμή είναι απαιτούμενη για να αποτρέψει τα roll-over λάθη. Γενικότερα ένας πυκνωτής του 1μF θα κρατήσει το roll-over λάθος στο 0.5 σε αυτό το παράδειγμα.

11.5 ΥΛΙΚΑ ΤΑΛΑΝΤΩΤΗ

Για όλα τα φάσματα της συχνότητας, μια αντίσταση των 100KΩ είναι προτεινόμενη και ο πυκνωτής είναι επιλεγμένος από την εξίσωση:

$f = 0.45 / RC$ Για 48 KHz clock
(τρειςαναγνώσεις ανά δευτερόλεπτο)

$C = 100 \text{ pF}$

11.6 Η ΤΑΣΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Η αναλογική είσοδος απαιτείται για να παράγει έξοδο πλήρης κλίμακας(2000 μετρήσεις) είναι : $V_{IN} = 2 V_{REF}$. Κατά συνέπεια, για την 200mV και 2V κλίμακα, η V_{REF} πρέπει να είναι ίση με 100mV και 1V αντίστοιχα. Ωστόσο, σε μερικές εφαρμογές όπου ο A/D είναι συνδεδεμένος με έναν μετατροπέα, θα υπάρξει ένας συντελεστής κλίμακας εκτός από την ενότητα ανάμεσα στην τάση εισόδου και την ψηφιακή ανάγνωση.

11.7 ΟΘΟΝΗ LCD 3½ ΨΗΦΙΩΝ

Οι οθόνες υγρού κρυστάλλου είναι γενικά οδηγούμενες από την εφαρμογή ενός συμμετρικού τετραγωνικού παλμού στο pin BP. Για να ενεργοποιηθεί ένα τμήμα, μια κυματομορφή 180° διαφορετικής φάσης με το BP (αλλά του ίδιου πλάτους) εφαρμόζεται σ' αυτό το τμήμα. Να σημειωθεί ότι αν εφαρμοστούν υπερβολικές DC τάσεις (>50mV) για περισσότερο από λίγα λεπτά θα προκαλέσουν μόνιμη βλάβη στην οθόνη. Το ICL 7106 παράγει εσωτερικά του τμήματος την κυματομορφή, αλλά ο χρήστης θα μπορούσε να παράγει το δεκαδικό σημείο με την αντιστροφή της εξόδου του BP (pin21).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Σε κάποιες οθόνες, ένα ικανοποιητικό δεκαδικό σημείο μπορεί να επιτευχθεί με τη σύνδεση του δεκαδικού στο COMMON(pin32). Αυτό το pin είναι εσωτερικά ρυθμισμένο σε περίπου 2.8V πιο χαμηλά από την V+ . Παρατεταμένη χρήση αυτής της τεχνικής ωστόσο, ίσως να έκαιγε μόνιμα το δεκαδικό, επειδή το COMMON δεν είναι ακριβώς στη μέση ανάμεσα στο BP high και το BP low.

12. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

Στα ηλεκτρονικά ένα μικρό λάθος μπορεί να στοιχίσει κάποιο καμένο εξάρτημα, αλλά ένα μεγάλο λάθος μπορεί να καταστρέψει την κατασκευή αλλά και να δημιουργήσει μεγαλύτερα προβλήματα, ειδικά αν τροφοδοτείται από 220V.

Προτιμήθηκε λοιπόν να πραγματοποιηθεί μια προσεκτική κατασκευή παρά μια...πρόωρη επισκευή.

Στην περίπτωση που το κύκλωμα δεν λειτουργεί παραθέτονται παρακάτω κάποια βήματα που μπορεί να λύσουν το πρόβλημα :

- Γίνεται έλεγχος εάν έχουν κολληθεί όλα τα εξαρτήματα .
- Γίνεται αναποδογύρισμα της πλακέτας και ελέγχονται όλες οι κολλήσεις μία προς μία. Η καλή κόλληση απλώνει και γυαλίζει. Αν κάποια φανεί ψυχρή, τότε πρέπει να ξαναζεσταθεί με το κολλητήρι. Η ψυχρή κόλληση δεν γυαλίζει, είναι θαμπή, δημιουργεί έναν κόμπο γύρω από τον αγωγό και προκαλεί προβλήματα στο κύκλωμα.
- Ελέγχεται προσεκτικά η θέση και η φορά κάθε εξαρτήματος, συγκρίνοντας τη με τον πίνακα υλικών και το θεωρητικό κύκλωμα.

- Ελέγχεται αν έχουν τοποθετηθεί σωστά όλα τα υλικά και ειδικά αυτά που έχουν πολικότητα, όπως οι ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές.
- Πρέπει να γίνει προσεχτικός έλεγχος μήπως έχει τοποθετηθεί κάποιο εξάρτημα στη θέση κάποιου άλλου. Σε περίπτωση που το λανθασμένο εξάρτημα είναι ευαίσθητο, τότε ξεκολλιέται με προσοχή και πριν το ξανά βαλθεί σωστά στη θέση του, καλό είναι να ξανά ελεγχθεί όπου αυτό είναι δυνατόν .
- Εάν υπάρχει έστω και η παραμικρή αμφιβολία για την ακεραιότητα του συγκεκριμένου υλικού, καλό θα ήταν να το αντικατασταθεί με κάποιο άλλο καινούργιο, γιατί εκτός από την ανωμαλία που θα δημιουργήσει στο κύκλωμα, υπάρχει και ο φόβος να καταστρέψει και κάποιο άλλο.
- Γίνεται έλεγχος μήπως έχουν βραχυκυκλωθεί κάποια σημεία στην πλακέτα επειδή οι γραμμές είναι πυκνές .
- Καθαρίζεται σχολαστικά την πλακέτα με ασετόν. Ο καθαρισμός της πλακέτας εκτός των άλλων θα βοηθήσει στο να γίνει καλύτερη εξέταση για τυχόν βραχυκυκλώματα, ή παραλείψεις.
- Γίνεται έλεγχος της τάσης τροφοδοσίας γιατί με διαφορετική τάση από την προτεινόμενη, εκτός του ότι δεν θα δοθούν τα αποτελέσματα που αναμένονται, υπάρχει άμεσος κίνδυνος καταστροφής κάποιου εξαρτήματος ή και του ίδιου του κυκλώματος. Το ίδιο φυσικά ισχύει και για αντιστροφή της πολικότητας τροφοδοσίας. Αφού βεβαιωθεί ότι η τάση τροφοδοσίας είναι η ενδεικνυόμενη, τότε μπορεί να γίνει περαιτέρω διερεύνηση της βλάβης.
- Γίνεται προσεχτικός έλεγχος σε όλες τις κολλήσεις και τις γειτονικές πίστεις του τυπωμένου κυκλώματος.

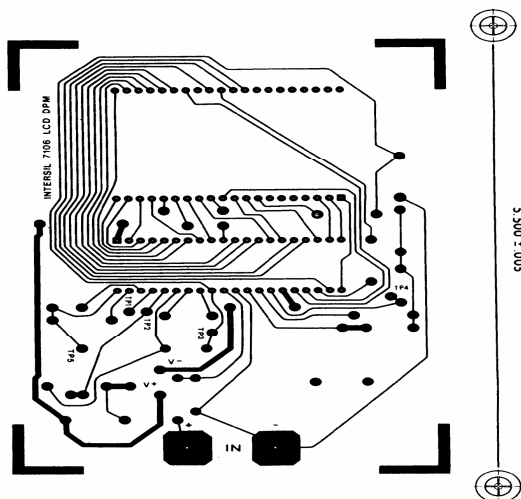
- Γίνεται προσεχτικός έλεγχος μήπως έχουν ξεχαστεί τα γεφυρώματα .
- Γίνεται προσεχτικός έλεγχος στη σύνδεση όλων των εξωτερικών υλικών, αν έχουν γίνει όπως πρέπει στα αντίστοιχα pins.
- Επίσης γίνεται προσεχτικός έλεγχος μήπως έχει καεί κάποιο από τα εξαρτήματα ή το ολοκληρωμένο ή η οθόνη κατά την συγκόλληση ή από κακή μεταχείριση αφού τα συγκεκριμένα εξαρτήματα είναι πολύ ευαίσθητα .
- Αν ακολουθώντας αυτά τα βήματα δεν λυθεί το πρόβλημα θα πρέπει να γίνει ένας πιο λεπτομερειακός έλεγχος της πλακέτας καθώς και όλων των εξαρτημάτων .

Εφόσον έχουν ακολουθηθεί όλες οι παραπάνω ενέργειες και δεν συμβαίνει τίποτα από τα παραπάνω ωστόσο όμως το κύκλωμα εξακολουθεί να μη δουλεύει παρ όλες τις προσπάθειες που έχουν γίνει, τότε καλό θα ήταν να γίνει μια επίσκεψη σε έναν πεπειραμένο ηλεκτρονικό για την εύρεση του προβλήματος.

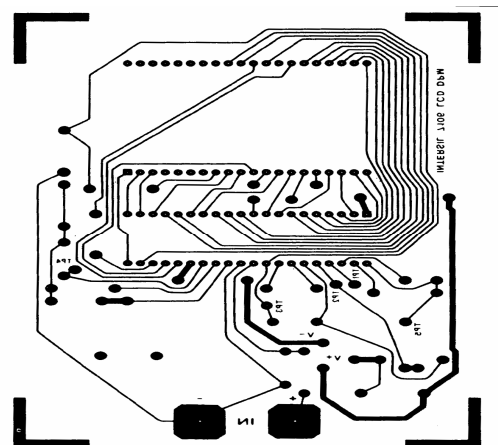
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13^ο

13. ΤΥΠΩΜΕΝΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΥΛΙΚΩΝ

Το προκαταρκτικό σχέδιο της πλακέτας με το τυπωμένο κύκλωμα, την συγκέντρωση των αγωγών και την τοπολογία των υλικών δίνεται στα σχήματα 13.1 και 13.2 :



ΕΙΚΟΝΑ 13.1 . Η τοπολογία των υλικών



ΕΙΚΟΝΑ 13.2 Το τυπωμένο κύκλωμα της πλακέτας

Η πλακέτα είναι μιας όψεως και έχει φτιαχτεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μειώνει στο ελάχιστο το κόστος και να απλοποιεί την τοποθέτηση των υλικών. Έχουν χρησιμοποιηθεί jumpers ώστε να κερδίσουμε την μέγιστη ευλυγισία του κυκλώματος. Κατά την παραγωγή του οργάνου, η επιφάνεια της πλακέτας θα μπορούσε να είναι μειωμένη σε βαθμό που να προκαλεί εντύπωση. Έκτος από την LCD οθόνη όλα τα υπόλοιπα υλικά μπορούν εύκολα να τοποθετηθούν σε λιγότερο από 4 ίντσες του χώρου της πλακέτας. Οι βάσεις MOLEX™ είναι χρησιμοποιημένες να παρέχουν χαμηλό κόστος υποδοχής για το IC. Βέβαια μια πλακέτα ενός κυκλώματος μπορεί να χρησιμοποιήσει διάφορες βάσεις για τα ICs.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

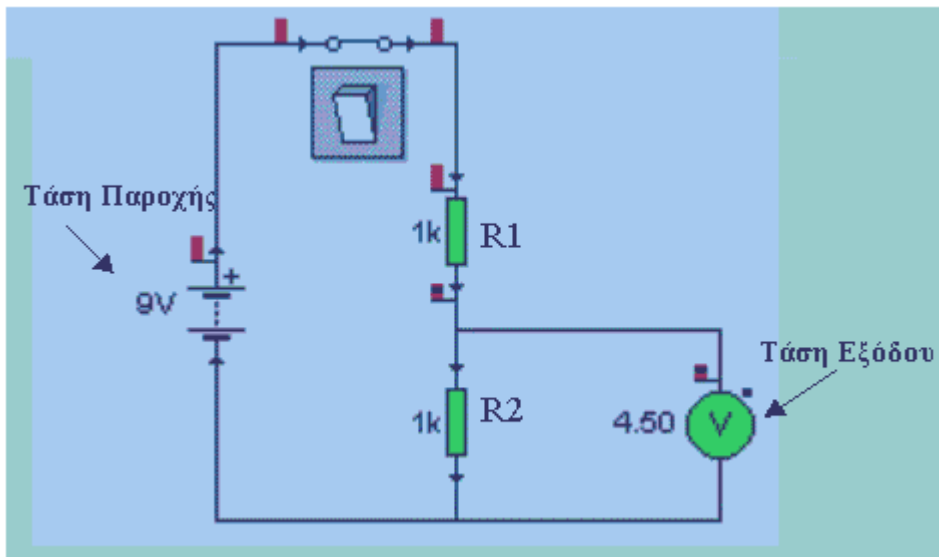
1. ΔΙΑΙΡΕΤΗΣ ΤΑΣΗΣ

Έστω ότι έχω μια παροχή τάσης 9V (π.χ. μια μπαταρία 9V) και θέλω μια τάση μικρότερη 9V . Ας υποθέσουμε ότι ζητάμε μια τάση των 4,5V .

Ο τύπος που μας δίνει την επιθυμητή τάση εξόδου V_{OUT} είναι:

Τάση εξόδου = $(R_2 / R_1 + R_2) \times$ Τάση παροχής

Το κύκλωμα θα είναι το παρακάτω:



Έχουμε $V_{IN} = 9\text{ V}$

$$R_1 = 1\text{ K}$$

$$R_2 = 1\text{ K}$$

$$V_{OUT} = (R_2 / R_1 + R_2) \times V_{IN}$$

$$V_{OUT} = (1\text{ K} / 1\text{ K} + 1\text{ K}) \times 9\text{ V}$$

$$V_{OUT} = \frac{1}{2} \times 9 = 4,5\text{ V}$$

DATASHEETS

ICL 7106

BC 547

DIGIT LCD GLASS PANEL

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. www.gougle.gr
2. www.in.gr
3. www.intersil.gr
4. www.lumex.com
5. www.electronics-lab.com
6. www.datasheetcatalog.com
7. Περιοδικό ΕΛΕΚΤΟΡ
8. Περιοδικό ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ
9. Βιβλίο ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ MALVINO

3¹/₂ Digit, LCD/LED Display, A/D Converters

The Intersil ICL7106 and ICL7107 are high performance, low power, 3¹/₂ digit A/D converters. Included are seven segment decoders, display drivers, a reference, and a clock. The ICL7106 is designed to interface with a liquid crystal display (LCD) and includes a multiplexed backplane drive; the ICL7107 will directly drive an instrument size light emitting diode (LED) display.

The ICL7106 and ICL7107 bring together a combination of high accuracy, versatility, and true economy. It features auto-zero to less than 10μV, zero drift of less than 1μV/°C, input bias current of 10pA (Max), and rollover error of less than one count. True differential inputs and reference are useful in all systems, but give the designer an uncommon advantage when measuring load cells, strain gauges and other bridge type transducers. Finally, the true economy of single power supply operation (ICL7106), enables a high performance panel meter to be built with the addition of only 10 passive components and a display.

Features

- Guaranteed Zero Reading for 0V Input on All Scales
- True Polarity at Zero for Precise Null Detection
- 1pA Typical Input Current
- True Differential Input and Reference, Direct Display Drive
 - LCD ICL7106, LED ICL7107
- Low Noise - Less Than 15μV_{P-P}
- On Chip Clock and Reference
- Low Power Dissipation - Typically Less Than 10mW
- No Additional Active Circuits Required
- Enhanced Display Stability
- Pb-Free Plus Anneal Available (RoHS Compliant)

Ordering Information

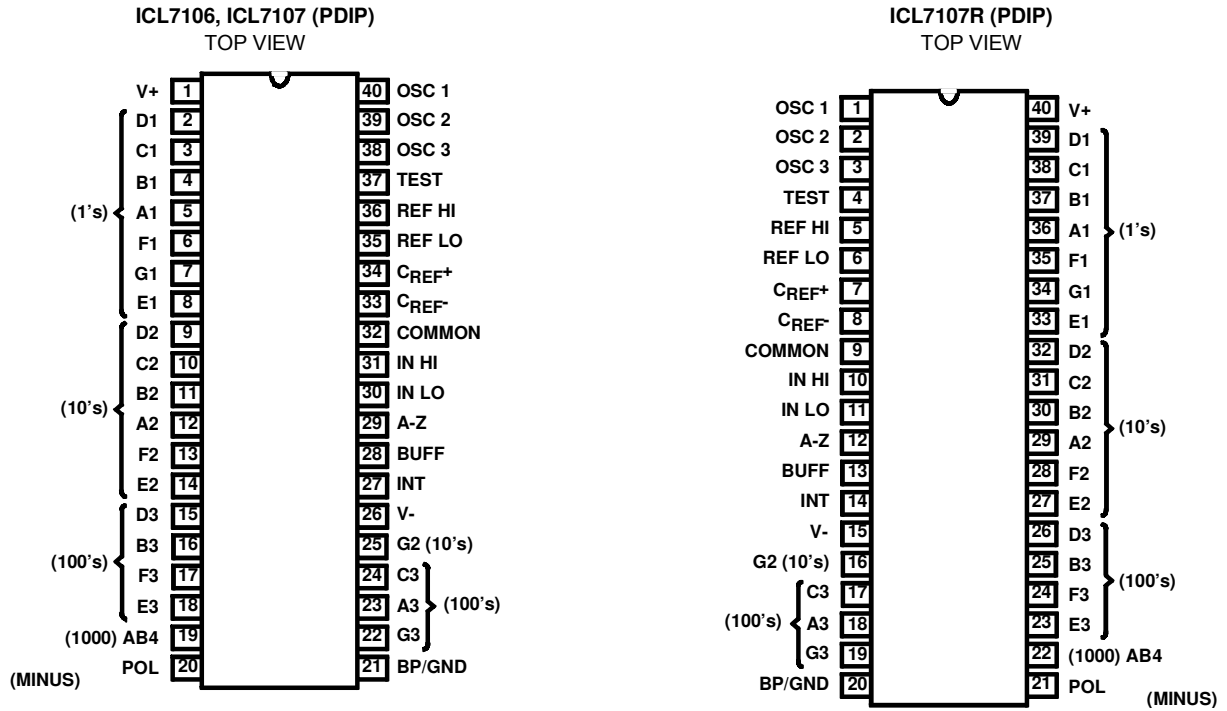
PART NO.	PART MARKING	TEMP. RANGE (°C)	PACKAGE	PKG. DWG. #
ICL7106CPL	ICL7106CPL	0 to 70	40 Ld PDIP	E40.6
ICL7106CPLZ (Note 2)	ICL7106CPLZ	0 to 70	40 Ld PDIP(Pb-free) (Note 3)	E40.6
ICL7106CM44	ICL7106CM44	0 to 70	44 Ld MQFP	Q44.10x10
ICL7106CM44Z (Note 2)	ICL7106CM44Z	0 to 70	44 Ld MQFP (Pb-free)	Q44.10x10
ICL7106CM44ZT (Note 2)	ICL7106CM44Z	0 to 70	44 Ld MQFP Tape and Reel (Pb-free)	Q44.10x10
ICL7107CPL	ICL7107CPL	0 to 70	40 Ld PDIP	E40.6
ICL7107CPLZ (Note 2)	ICL7107CPLZ	0 to 70	40 Ld PDIP(Pb-free) (Note 3)	E40.6
ICL7107RCPL	ICL7107RCPL	0 to 70	40 Ld PDIP (Note 1)	E40.6
ICL7107RCPLZ (Note 2)	ICL7107RCPLZ	0 to 70	40 Ld PDIP (Pb-free) (Notes 1, 3)	E40.6
ICL7107SCPL	ICL7107SCPL	0 to 70	40 Ld PDIP (Notes 1, 3)	E40.6
ICL7107SCPLZ (Note 2)	ICL7107SCPLZ	0 to 70	40 Ld PDIP (Pb-free) (Notes 1, 3)	E40.6
ICL7107CM44	ICL7107CM44	0 to 70	44 Ld MQFP	Q44.10x10
ICL7107CM44T	ICL7107CM44	0 to 70	44 Ld MQFP Tape and Reel	Q44.10x10
ICL7107CM44Z (Note 2)	ICL7107CM44Z	0 to 70	44 Ld MQFP (Pb-free)	Q44.10x10
ICL7107CM44ZT (Note 2)	ICL7107CM44Z	0 to 70	44 Ld MQFP Tape and Reel (Pb-free)	Q44.10x10

NOTES:

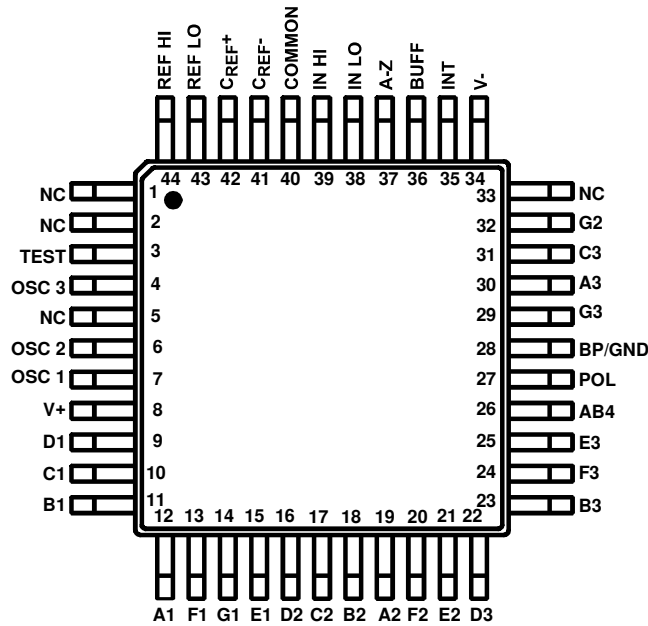
1. "R" indicates device with reversed leads for mounting to PC board underside. "S" indicates enhanced stability.
2. Intersil Pb-free plus anneal products employ special Pb-free material sets; molding compounds/die attach materials and 100% matte tin plate termination finish, which are RoHS compliant and compatible with both SnPb and Pb-free soldering operations. Intersil Pb-free products are MSL classified at Pb-free peak reflow temperatures that meet or exceed the Pb-free requirements of IPC/JEDEC J STD-020.
3. Pb-free PDIPs can be used for through hole wave solder processing only. They are not intended for use in Reflow solder processing applications.

ICL7106, ICL7107, ICL7107S

Pinouts



ICL7106, ICL7107 (MQFP) TOP VIEW



ICL7106, ICL7107, ICL7107S

Absolute Maximum Ratings

Supply Voltage	
ICL7106, V+ to V-	.15V
ICL7107, V+ to GND	.6V
ICL7107, V- to GND	-9V
Analog Input Voltage (Either Input) (Note 1)	V+ to V-
Reference Input Voltage (Either Input)	V+ to V-
Clock Input	
ICL7106	TEST to V+
ICL7107	GND to V+

Operating Conditions

Temperature Range 0°C to 70°C

CAUTION: Stresses above those listed in "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. This is a stress only rating and operation of the device at these or any other conditions above those indicated in the operational sections of this specification is not implied.

NOTES:

1. Input voltages may exceed the supply voltages provided the input current is limited to $\pm 100\mu\text{A}$.
2. θ_{JA} is measured with the component mounted on a low effective thermal conductivity test board in free air. See Tech Brief TB379 for details.

Thermal Information

Thermal Resistance (Typical, Note 2)	θ_{JA} (°C/W)
PDIP Package	50
MQFP Package	75
Maximum Junction Temperature	150°C
Maximum Storage Temperature Range	-65°C to 150°C
Maximum Lead Temperature (Soldering 10s)	300°C
(MQFP - Lead Tips Only)	

NOTE: Pb-free PDIPs can be used for through hole wave solder processing only. They are not intended for use in Reflow solder processing applications.

Electrical Specifications (Note 3)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
SYSTEM PERFORMANCE					
Zero Input Reading	$V_{IN} = 0.0\text{V}$, Full Scale = 200mV	-000.0	± 000.0	+000.0	Digital Reading
Stability (Last Digit) (ICL7106S, ICL7107S Only)	Fixed Input Voltage (Note 6)	-000.0	± 000.0	+000.0	Digital Reading
Ratiometric Reading	$V_{IN} = V_{REF}$, $V_{REF} = 100\text{mV}$	999	999/1000	1000	Digital Reading
Rollover Error	$-V_{IN} = +V_{IN} \cong 200\text{mV}$ Difference in Reading for Equal Positive and Negative Inputs Near Full Scale	-	± 0.2	± 1	Counts
Linearity	Full Scale = 200mV or Full Scale = 2V Maximum Deviation from Best Straight Line Fit (Note 5)	-	± 0.2	± 1	Counts
Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = 1\text{V}$, $V_{IN} = 0\text{V}$, Full Scale = 200mV (Note 5)	-	50	-	$\mu\text{V/V}$
Noise	$V_{IN} = 0\text{V}$, Full Scale = 200mV (Peak-To-Peak Value Not Exceeded 95% of Time)	-	15	-	μV
Leakage Current Input	$V_{IN} = 0$ (Note 5)	-	1	10	pA
Zero Reading Drift	$V_{IN} = 0$, 0°C To 70°C (Note 5)	-	0.2	1	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Scale Factor Temperature Coefficient	$V_{IN} = 199\text{mV}$, 0°C To 70°C, (Ext. Ref. 0ppm/ $^\circ\text{C}$) (Note 5)	-	1	5	ppm/ $^\circ\text{C}$
End Power Supply Character V+ Supply Current	$V_{IN} = 0$ (Does Not Include LED Current for ICL7107)	-	1.0	1.8	mA
End Power Supply Character V- Supply Current	ICL7107 Only	-	0.6	1.8	mA
COMMON Pin Analog Common Voltage	25k Ω Between Common and Positive Supply (With Respect to + Supply)	2.4	3.0	3.2	V
Temperature Coefficient of Analog Common	25k Ω Between Common and Positive Supply (With Respect to + Supply)	-	80	-	ppm/ $^\circ\text{C}$
DISPLAY DRIVER ICL7106 ONLY					
Peak-To-Peak Segment Drive Voltage	V+ = to V- = 9V (Note 4)	4	5.5	6	V
Peak-To-Peak Backplane Drive Voltage					

ICL7106, ICL7107, ICL7107S

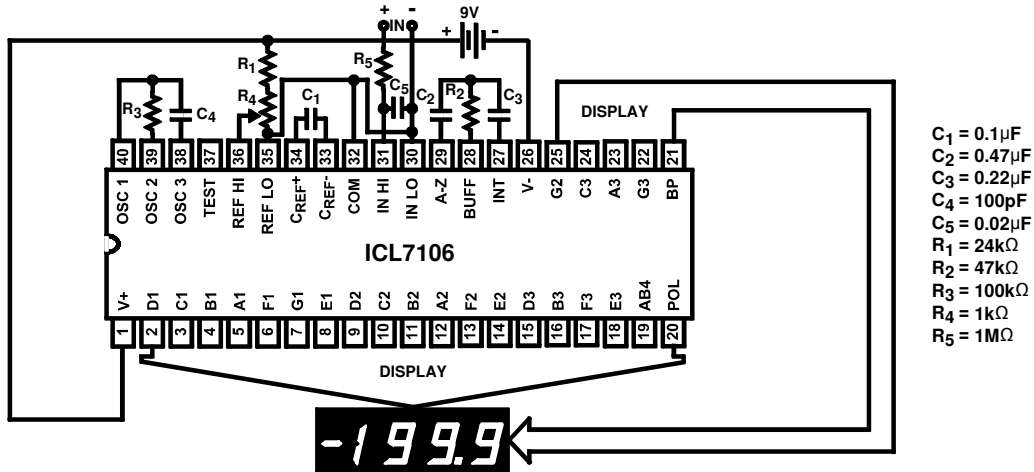
Electrical Specifications (Note 3) (Continued)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
DISPLAY DRIVER ICL7107 ONLY					
Segment Sinking Current	V+ = 5V, Segment Voltage = 3V				
Except Pins AB4 and POL		5	8	-	mA
Pin AB4 Only		10	16	-	mA
Pin POL Only		4	7	-	mA

NOTES:

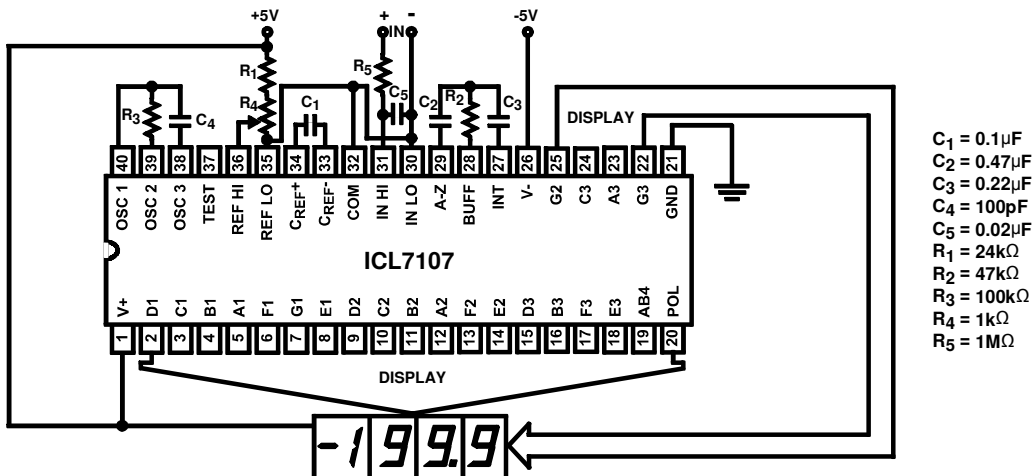
3. Unless otherwise noted, specifications apply to both the ICL7106 and ICL7107 at $T_A = 25^\circ\text{C}$, $f_{\text{CLOCK}} = 48\text{kHz}$. ICL7106 is tested in the circuit of Figure 1. ICL7107 is tested in the circuit of Figure 2.
4. Back plane drive is in phase with segment drive for "off" segment, 180 degrees out of phase for "on" segment. Frequency is 20 times conversion rate. Average DC component is less than 50mV.
5. Not tested, guaranteed by design.
6. Sample Tested.

Typical Applications and Test Circuits



- $C_1 = 0.1\mu\text{F}$
- $C_2 = 0.47\mu\text{F}$
- $C_3 = 0.22\mu\text{F}$
- $C_4 = 100\text{pF}$
- $C_5 = 0.02\mu\text{F}$
- $R_1 = 24\text{k}\Omega$
- $R_2 = 47\text{k}\Omega$
- $R_3 = 100\text{k}\Omega$
- $R_4 = 1\text{k}\Omega$
- $R_5 = 1\text{M}\Omega$

FIGURE 1. ICL7106 TEST CIRCUIT AND TYPICAL APPLICATION WITH LCD DISPLAY COMPONENTS SELECTED FOR 200mV FULL SCALE



- $C_1 = 0.1\mu\text{F}$
- $C_2 = 0.47\mu\text{F}$
- $C_3 = 0.22\mu\text{F}$
- $C_4 = 100\text{pF}$
- $C_5 = 0.02\mu\text{F}$
- $R_1 = 24\text{k}\Omega$
- $R_2 = 47\text{k}\Omega$
- $R_3 = 100\text{k}\Omega$
- $R_4 = 1\text{k}\Omega$
- $R_5 = 1\text{M}\Omega$

FIGURE 2. ICL7107 TEST CIRCUIT AND TYPICAL APPLICATION WITH LED DISPLAY COMPONENTS SELECTED FOR 200mV FULL SCALE

Design Information Summary Sheet

• **OSCILLATOR FREQUENCY**

$f_{OSC} = 0.45/RC$
 $C_{OSC} > 50pF$; $R_{OSC} > 50k\Omega$
 $f_{OSC} (Typ) = 48kHz$

• **OSCILLATOR PERIOD**

$t_{OSC} = RC/0.45$

• **INTEGRATION CLOCK FREQUENCY**

$f_{CLOCK} = f_{OSC}/4$

• **INTEGRATION PERIOD**

$t_{INT} = 1000 \times (4/f_{OSC})$

• **60/50Hz REJECTION CRITERION**

t_{INT}/t_{60Hz} or $t_{INT}/t_{50Hz} = \text{Integer}$

• **OPTIMUM INTEGRATION CURRENT**

$I_{INT} = 4\mu A$

• **FULL SCALE ANALOG INPUT VOLTAGE**

$V_{INFS} (Typ) = 200mV$ or $2V$

• **INTEGRATE RESISTOR**

$$R_{INT} = \frac{V_{INFS}}{I_{INT}}$$

• **INTEGRATE CAPACITOR**

$$C_{INT} = \frac{(t_{INT})(I_{INT})}{V_{INT}}$$

• **INTEGRATOR OUTPUT VOLTAGE SWING**

$$V_{INT} = \frac{(t_{INT})(I_{INT})}{C_{INT}}$$

• **V_{INT} MAXIMUM SWING:**

$(V- + 0.5V) < V_{INT} < (V+ - 0.5V)$, $V_{INT} (Typ) = 2V$

• **DISPLAY COUNT**

$$COUNT = 1000 \times \frac{V_{IN}}{V_{REF}}$$

• **CONVERSION CYCLE**

$t_{CYC} = t_{CLOCK} \times 4000$
 $t_{CYC} = t_{OSC} \times 16,000$
 when $f_{OSC} = 48kHz$; $t_{CYC} = 333ms$

• **COMMON MODE INPUT VOLTAGE**

$(V- + 1V) < V_{IN} < (V+ - 0.5V)$

• **AUTO-ZERO CAPACITOR**

$0.01\mu F < C_{AZ} < 1\mu F$

• **REFERENCE CAPACITOR**

$0.1\mu F < C_{REF} < 1\mu F$

• **V_{COM}**

Biased between V_i and V_- .

• **V_{COM} \cong V+ - 2.8V**

Regulation lost when $V+$ to $V_- < \cong 6.8V$
 If V_{COM} is externally pulled down to $(V+ \text{ to } V_-)/2$, the V_{COM} circuit will turn off.

• **ICL7106 POWER SUPPLY: SINGLE 9V**

$V+ - V_- = 9V$
 Digital supply is generated internally
 $V_{GND} \cong V+ - 4.5V$

• **ICL7106 DISPLAY: LCD**

Type: Direct drive with digital logic supply amplitude.

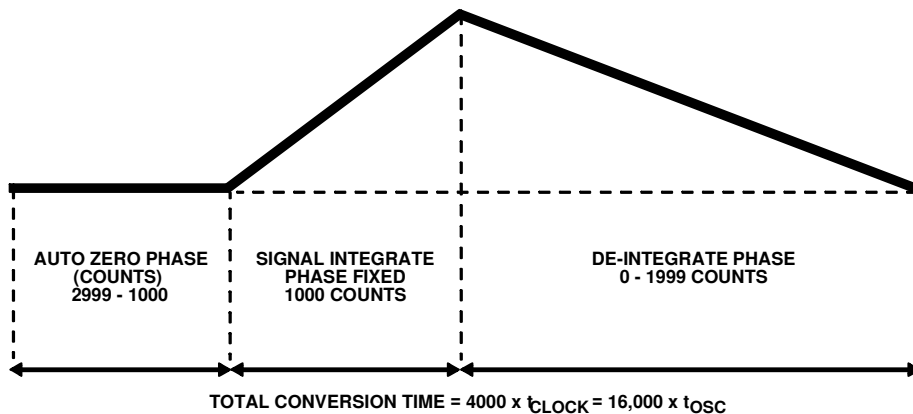
• **ICL7107 POWER SUPPLY: DUAL $\pm 5.0V$**

$V+ = +5V$ to GND
 $V- = -5V$ to GND
 Digital Logic and LED driver supply $V+$ to GND

• **ICL7107 DISPLAY: LED**

Type: Non-Multiplexed Common Anode

Typical Integrator Amplifier Output Waveform (INT Pin)



Typical Applications

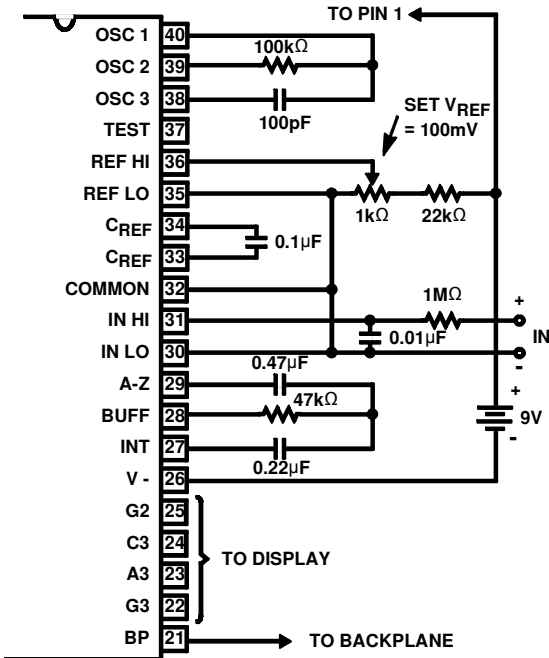
The ICL7106 and ICL7107 may be used in a wide variety of configurations. The circuits which follow show some of the possibilities, and serve to illustrate the exceptional versatility of these A/D converters.

The following application notes contain very useful information on understanding and applying this part and are available from Intersil Corporation.

Application Notes

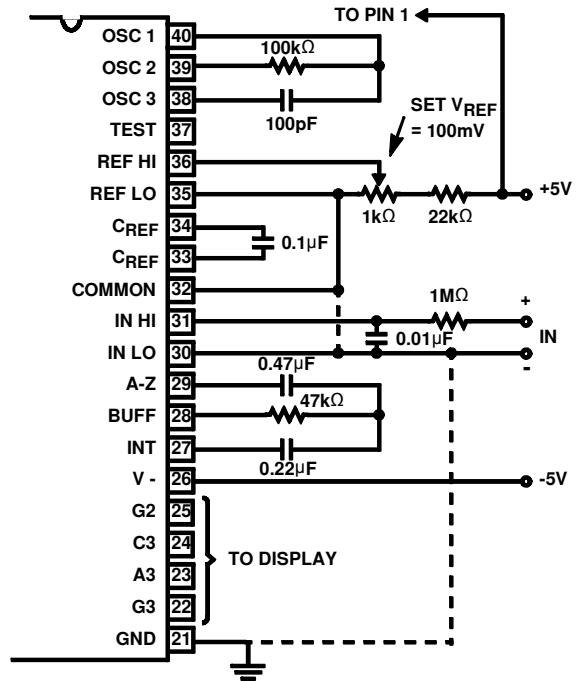
NOTE #	DESCRIPTION
AN016	"Selecting A/D Converters"
AN017	"The Integrating A/D Converter"
AN018	"Do's and Don'ts of Applying A/D Converters"
AN023	"Low Cost Digital Panel Meter Designs"
AN032	"Understanding the Auto-Zero and Common Mode Performance of the ICL7136/7/9 Family"
AN046	"Building a Battery-Operated Auto Ranging DVM with the ICL7106"
AN052	"Tips for Using Single Chip 3 ¹ / ₂ Digit A/D Converters"
AN9609	"Overcoming Common Mode Range Issues When Using Intersil Integrating Converters"

Typical Applications



Values shown are for 200mV full scale, 3 readings/sec., floating supply voltage (9V battery).

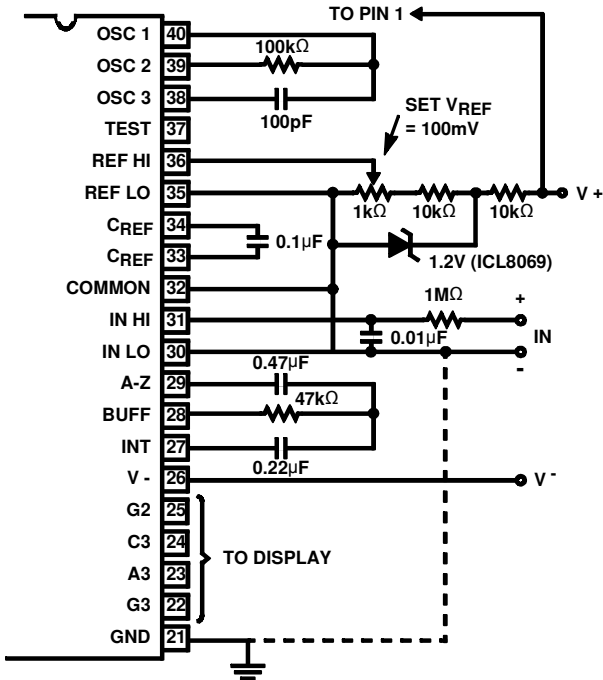
FIGURE 11. ICL7106 USING THE INTERNAL REFERENCE



Values shown are for 200mV full scale, 3 readings/sec. IN LO may be tied to either COMMON for inputs floating with respect to supplies, or GND for single ended inputs. (See discussion under Analog COMMON).

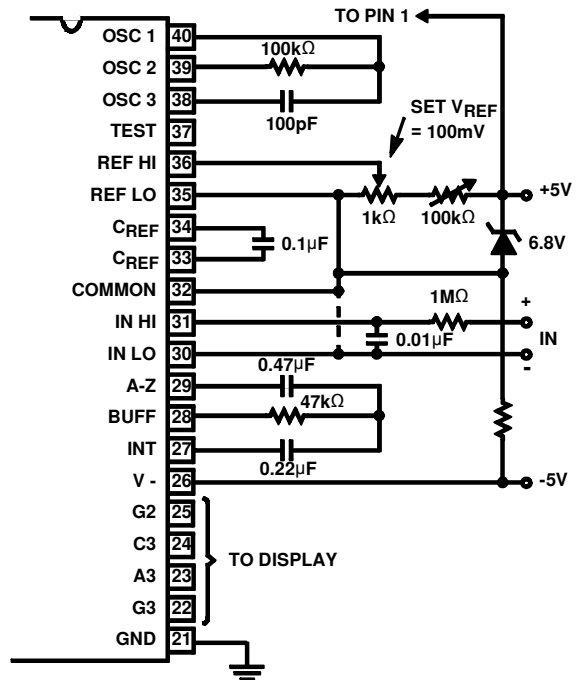
FIGURE 12. ICL7107 USING THE INTERNAL REFERENCE

Typical Applications (Continued)



IN LO is tied to supply COMMON establishing the correct common mode voltage. If COMMON is not shorted to GND, the input voltage may float with respect to the power supply and COMMON acts as a pre-regulator for the reference. If COMMON is shorted to GND, the input is single ended (referred to supply GND) and the pre-regulator is overridden.

FIGURE 13. ICL7107 WITH AN EXTERNAL BAND-GAP REFERENCE (1.2V TYPE)



Since low TC zeners have breakdown voltages ~ 6.8V, diode must be placed across the total supply (10V). As in the case of Figure 12, IN LO may be tied to either COMMON or GND.

FIGURE 14. ICL7107 WITH ZENER DIODE REFERENCE

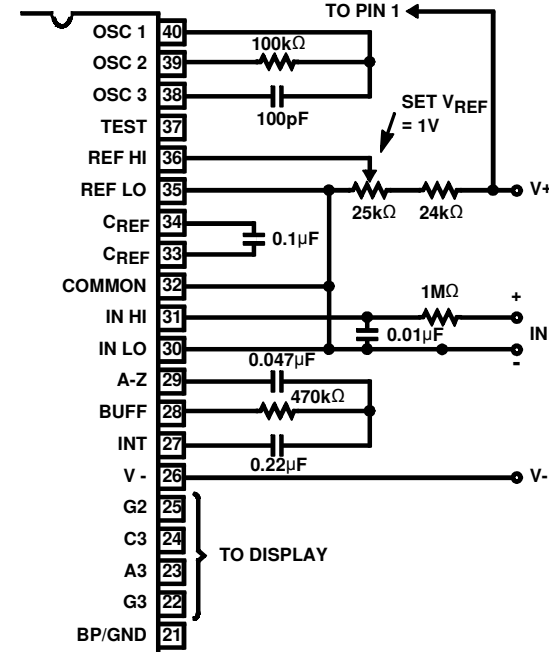
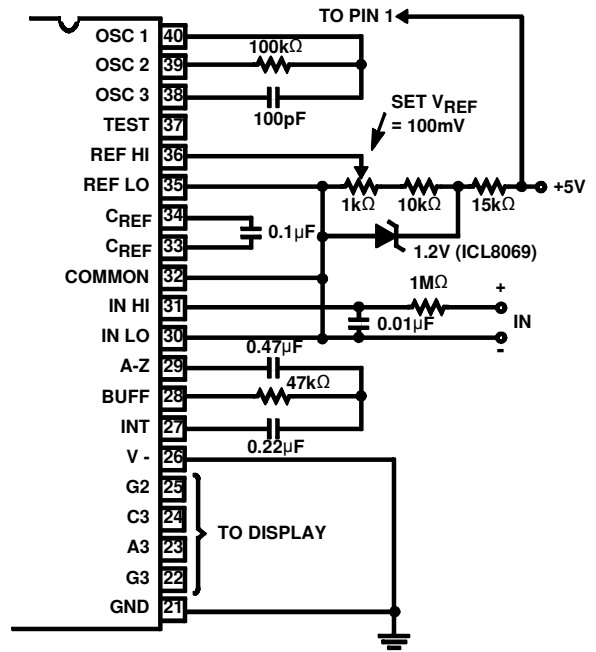


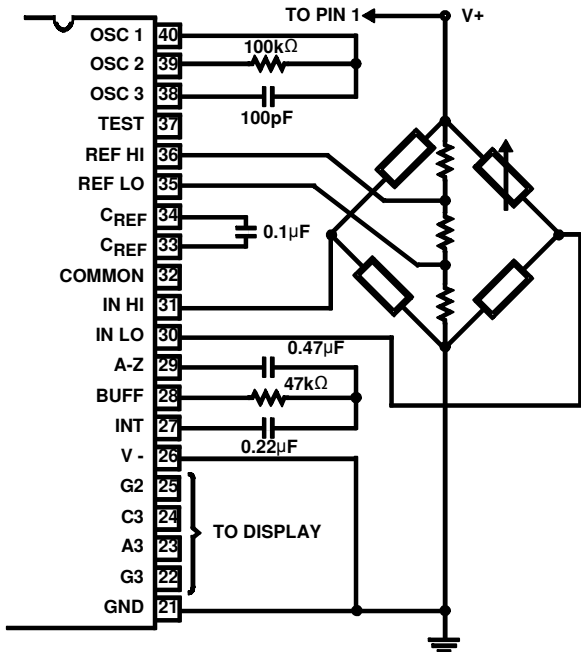
FIGURE 15. ICL7106 AND ICL7107: RECOMMENDED COMPONENT VALUES FOR 2V FULL SCALE



An external reference must be used in this application, since the voltage between V+ and V- is insufficient for correct operation of the internal reference.

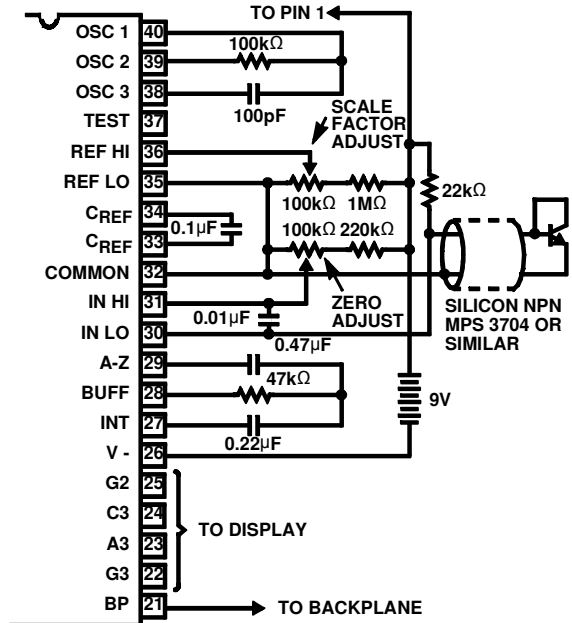
FIGURE 16. ICL7107 OPERATED FROM SINGLE +5V

Typical Applications (Continued)



The resistor values within the bridge are determined by the desired sensitivity.

FIGURE 17. ICL7107 MEASURING RATIOMETRIC VALUES OF QUAD LOAD CELL



A silicon diode-connected transistor has a temperature coefficient of about $-2\text{mV}/^\circ\text{C}$. Calibration is achieved by placing the sensing transistor in ice water and adjusting the zeroing potentiometer for a 000.0 reading. The sensor should then be placed in boiling water and the scale-factor potentiometer adjusted for a 100.0 reading.

FIGURE 18. ICL7106 USED AS A DIGITAL CENTIGRADE THERMOMETER

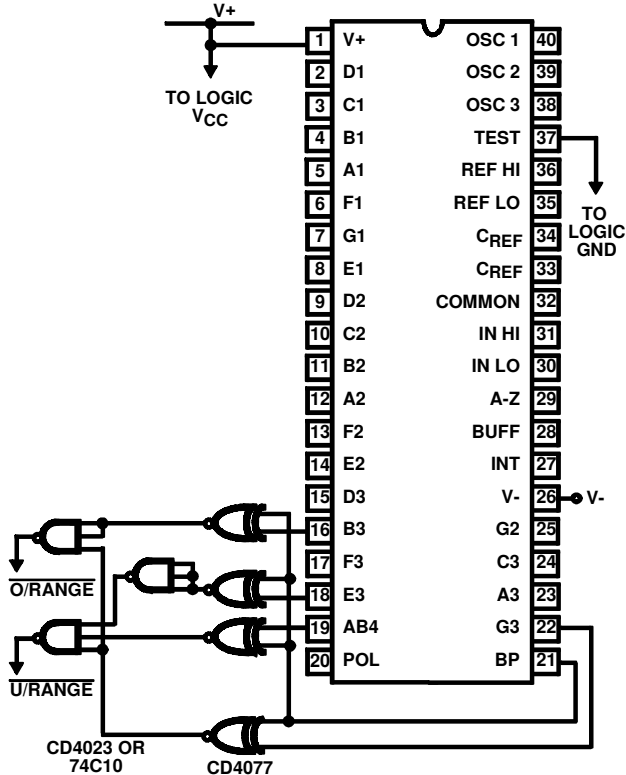


FIGURE 19. CIRCUIT FOR DEVELOPING UNDERRANGE AND OVERRANGE SIGNAL FROM ICL7106 OUTPUTS

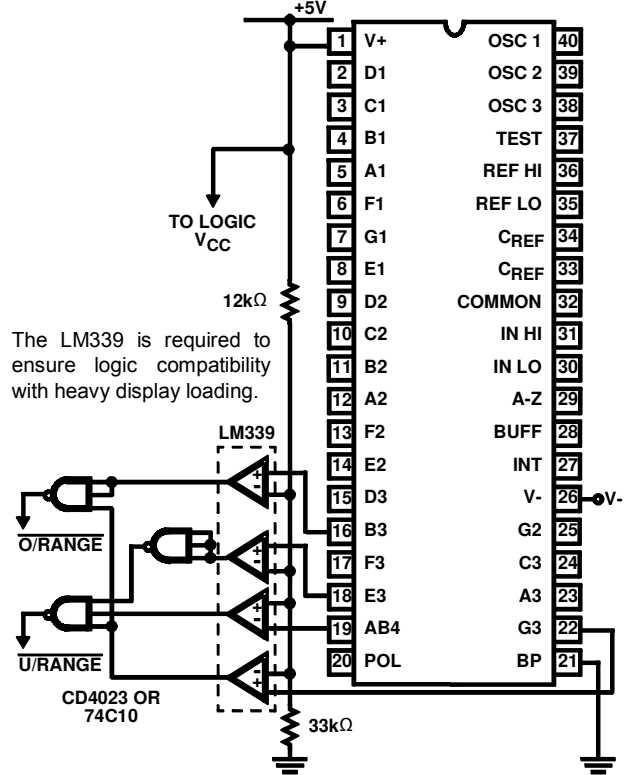
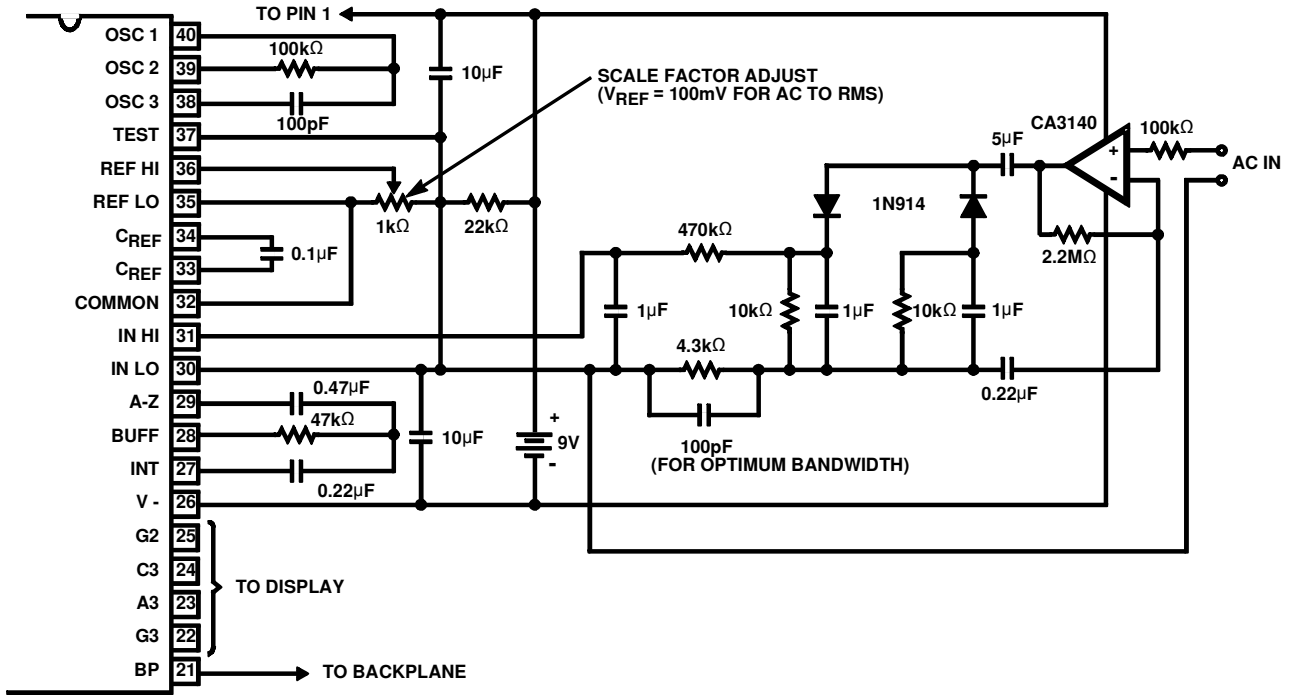


FIGURE 20. CIRCUIT FOR DEVELOPING UNDERRANGE AND OVERRANGE SIGNALS FROM ICL7107 OUTPUT

Typical Applications (Continued)



Test is used as a common-mode reference level to ensure compatibility with most op amps.

FIGURE 21. AC TO DC CONVERTER WITH ICL7106

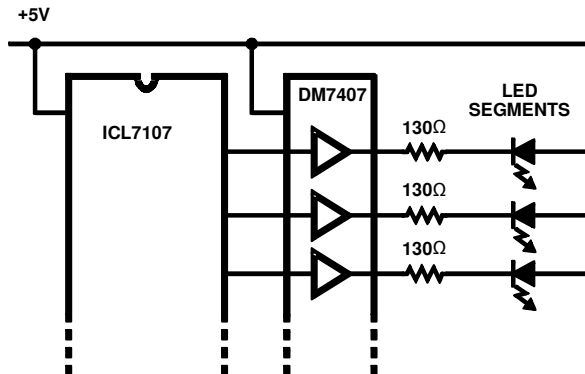
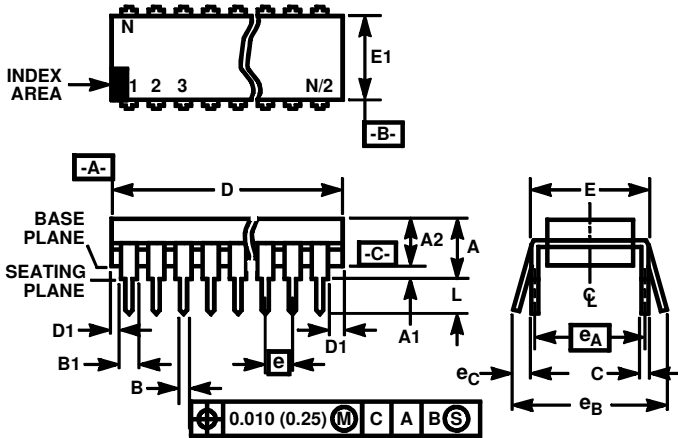


FIGURE 22. DISPLAY BUFFERING FOR INCREASED DRIVE CURRENT

Dual-In-Line Plastic Packages (PDIP)



NOTES:

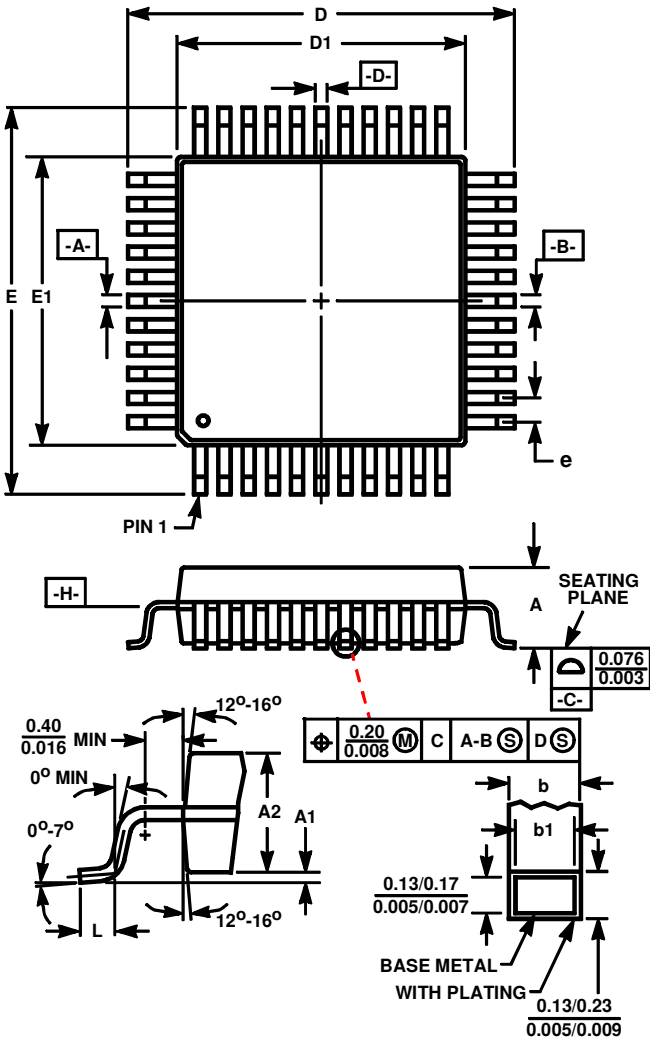
1. Controlling Dimensions: INCH. In case of conflict between English and Metric dimensions, the inch dimensions control.
2. Dimensioning and tolerancing per ANSI Y14.5M-1982.
3. Symbols are defined in the "MO Series Symbol List" in Section 2.2 of Publication No. 95.
4. Dimensions A, A1 and L are measured with the package seated in JEDEC seating plane gauge GS-3.
5. D, D1, and E1 dimensions do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed 0.010 inch (0.25mm).
6. E and e_A are measured with the leads constrained to be perpendicular to datum $-C-$.
7. e_B and e_C are measured at the lead tips with the leads unconstrained. e_C must be zero or greater.
8. B1 maximum dimensions do not include dambar protrusions. Dambar protrusions shall not exceed 0.010 inch (0.25mm).
9. N is the maximum number of terminal positions.
10. Corner leads (1, N, N/2 and N/2 + 1) for E8.3, E16.3, E18.3, E28.3, E42.6 will have a B1 dimension of 0.030 - 0.045 inch (0.76 - 1.14mm).

E40.6 (JEDEC MS-011-AC ISSUE B)
40 LEAD DUAL-IN-LINE PLASTIC PACKAGE

SYMBOL	INCHES		MILLIMETERS		NOTES
	MIN	MAX	MIN	MAX	
A	-	0.250	-	6.35	4
A1	0.015	-	0.39	-	4
A2	0.125	0.195	3.18	4.95	-
B	0.014	0.022	0.356	0.558	-
B1	0.030	0.070	0.77	1.77	8
C	0.008	0.015	0.204	0.381	-
D	1.980	2.095	50.3	53.2	5
D1	0.005	-	0.13	-	5
E	0.600	0.625	15.24	15.87	6
E1	0.485	0.580	12.32	14.73	5
e	0.100 BSC		2.54 BSC		-
e_A	0.600 BSC		15.24 BSC		6
e_B	-	0.700	-	17.78	7
L	0.115	0.200	2.93	5.08	4
N	40		40		9

Rev. 0 12/93

Metric Plastic Quad Flat pack Packages (MQFP)



**Q44.10x10(JEDEC MS-022AB ISSUE B)
44 LEAD METRIC PLASTIC QUAD FLAT PACK PACKAGE**

SYMBOL	INCHES		MILLIMETRES		NOTES
	MIN	MAX	MIN	MAX	
A	-	0.096	-	2.45	-
A1	0.004	0.010	0.10	0.25	-
A2	0.077	0.083	1.95	2.10	-
b	0.012	0.018	0.30	0.45	6
b1	0.012	0.016	0.30	0.40	-
D	0.515	0.524	13.08	13.32	3
D1	0.389	0.399	9.88	10.12	4, 5
E	0.516	0.523	13.10	13.30	3
E1	0.390	0.398	9.90	10.10	4, 5
L	0.029	0.040	0.73	1.03	-
N	44		44		7
e	0.032 BSC		0.80 BSC		-

Rev. 2 4/99

NOTES:

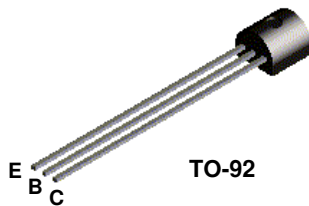
1. Controlling dimension: MILLIMETER. Converted inch dimensions are not necessarily exact.
2. All dimensions and tolerances per ANSI Y14.5M-1982.
3. Dimensions D and E to be determined at seating plane **-C-**.
4. Dimensions D1 and E1 to be determined at datum plane **-H-**.
5. Dimensions D1 and E1 do not include mold protrusion. Allowable protrusion is 0.25mm (0.010 inch) per side.
6. Dimension b does not include dambar protrusion. Allowable dambar protrusion shall be 0.08mm (0.003 inch) total.
7. "N" is the number of terminal positions.

All Intersil U.S. products are manufactured, assembled and tested utilizing ISO9000 quality systems. Intersil Corporation's quality certifications can be viewed at www.intersil.com/design/quality

Intersil products are sold by description only. Intersil Corporation reserves the right to make changes in circuit design, software and/or specifications at any time without notice. Accordingly, the reader is cautioned to verify that data sheets are current before placing orders. Information furnished by Intersil is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by Intersil or its subsidiaries for its use; nor for any infringements of patents or other rights of third parties which may result from its use. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of Intersil or its subsidiaries.

For information regarding Intersil Corporation and its products, see www.intersil.com

BC547
BC547A
BC547B
BC547C



NPN General Purpose Amplifier

This device is designed for use as general purpose amplifiers and switches requiring collector currents to 300 mA. Sourced from Process 10. See PN100A for characteristics.

Absolute Maximum Ratings* TA = 25°C unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Value	Units
V _{CEO}	Collector-Emitter Voltage	45	V
V _{CES}	Collector-Base Voltage	50	V
V _{EBO}	Emitter-Base Voltage	6.0	V
I _C	Collector Current - Continuous	500	mA
T _J , T _{stg}	Operating and Storage Junction Temperature Range	-55 to +150	°C

*These ratings are limiting values above which the serviceability of any semiconductor device may be impaired.

NOTES:

- 1) These ratings are based on a maximum junction temperature of 150 degrees C.
- 2) These are steady state limits. The factory should be consulted on applications involving pulsed or low duty cycle operations.

Thermal Characteristics TA = 25°C unless otherwise noted

Symbol	Characteristic	Max	Units
		BC547 / A / B / C	
P _D	Total Device Dissipation Derate above 25C	625	mW
		5.0	mW/°C
R _{θJC}	Thermal Resistance, Junction to Case	83.3	°C/W
R _{θJA}	Thermal Resistance, Junction to Ambient	200	°C/W

NPN General Purpose Amplifier

(continued)

Electrical Characteristics

T_A = 25°C unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Test Conditions	Min	Max	Units
--------	-----------	-----------------	-----	-----	-------

OFF CHARACTERISTICS

V _{(BR)CEO}	Collector-Emitter Breakdown Voltage	I _C = 1.0 mA, I _B = 0	45		V
V _{(BR)CBO}	Collector-Base Breakdown Voltage	I _C = 10 μA, I _E = 0	50		V
V _{(BR)CES}	Collector-Base Breakdown Voltage	I _C = 10 μA, I _E = 0	50		V
V _{(BR)EBO}	Emitter-Base Breakdown Voltage	I _E = 10 μA, I _C = 0	6.0		V
I _{CBO}	Collector Cutoff Current	V _{CB} = 30 V, I _E = 0 V _{CB} = 30 V, I _E = 0, T _A = +150 °C		15 5.0	nA μA

ON CHARACTERISTICS

h _{FE}	DC Current Gain	V _{CE} = 5.0 V, I _C = 2.0 mA			
		547	110	800	
		547A	110	220	
		547B	200	450	
		547C	420	800	
V _{CE(sat)}	Collector-Emitter Saturation Voltage	I _C = 10 mA, I _B = 0.5 mA I _C = 100 mA, I _B = 5.0 mA		0.25 0.60	V V
V _{BE(on)}	Base-Emitter On Voltage	V _{CE} = 5.0 V, I _C = 2.0 mA V _{CE} = 5.0 V, I _C = 10 mA	0.58	0.70 0.77	V V

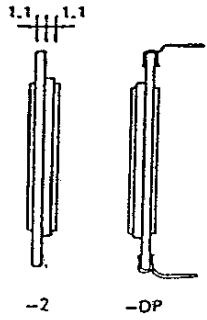
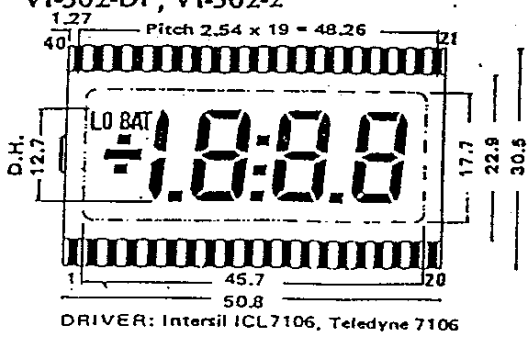
SMALL SIGNAL CHARACTERISTICS

h _{fe}	Small-Signal Current Gain	I _C = 2.0 mA, V _{CE} = 5.0 V, f = 1.0 kHz	125	900	
NF	Noise Figure	V _{CE} = 5.0 V, I _C = 200 μA, R _S = 2.0 kΩ, f = 1.0 kHz, B _W = 200 Hz		10	dB

BC547 / BC547A / BC547B / BC547C

VI-302-DP, VI-302-2

DIGIT HEIGHT 12.7 mm (0.5")



Pin No.	Segment	Pin No.	Segment	Pin No.	Segment	Pin No.	Segment
1	COM	11	3C	21	1A	31	3F
2	—	12	3OP	22	1F	32	3G
3	B-C	13	2E	23	1G	33	NC
4	NC	14	2D	24	2B	34	NC
5	NC	15	2C	25	2A	35	NC
6	NC	16	2OP	26	2F	36	NC
7	NC	17	1E	27	2G	37	NC
8	4OP	18	1D	28	L	38	LO BAT
9	3E	19	1C	29	3B	39	—
10	3D	20	1B	30	3A	40	COM

DRIVER: Intersil ICL7106, Teledyne 7106

TYPICAL ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS

PARAMETER	FLUID *	TN COMMERCIAL (S)							TN EXTENDED (W)				SUPERTWIST							
		Static	Multiplex(LV)			Multiplex(HV)			LV	Multiplex(HV)			LV	LV	HV	HV-W				
Drive Method			1/2	1/3	1/4	1/2	1/3	1/4	1/16	Static	1/2	1/3	1/4	1/16	1/8	1/16	1/16	1/16		
Operating Temperature †	°C	-10-60	0-50			-40-60			0-50	-40-64	-30-80				-40-50	-40-70	-20-80			
Storage Temperature	°C	-20-60			-20-70			-20-60		-40-85				-20-60	-30-70	-40-85				
Operating Voltage (25°C) ‡	V	3.0	3.1			3.9	4.2	4.7	4.6	5.0	3.9	4.2	4.7	7.6	3.80	4.80	8.2	9.2		
Rise Time	0°C	350	400			200			600	400	180			250	400	450	350	350		
	25°C	120	120			80			150	40	55			70	120	150	120	120		
Decay Time	0°C	250	350			180			550	100	110			250	450	450	450	450		
	25°C	100	120			80			150	50	30			70	120	150	120	120		
Temperature Coefficient (0-40°C) V _{max}	mV/°C	—	-10.0			-7.5			-7.0	—	-7.5				—					
Operating Frequency Range	Hz	30-300	80-300						60-100	30-300	60-300			60-100	60-120		60-300			
Capacitance	pF/mm ²	10							—	10				—				10		
DC Resistance	kΩ	100							100							100				
Contrast Ratio		20:1							10:1	20:1				10:1	25:1					
Current Consumption (Per Active Area)	µA/mm ²	15							12							12				

* For other fluids, please consult VARITRONIX
 † No temperature compensation, drive voltage of Multiplexed display must be adjusted for optimum operation in the extreme temperature ranges
 ‡ Maximum DC Voltage allowable at 50 mV
 — 1/4 bias

- LCD012VT-ND
- VI-302-DP-RC-S
- LCD012FVT-ND
- VI-302-DP-FC-S

DISPLAY MODEL NUMBER NOTATION

VIM 808() - DP7.5 - RC - S - HV4.5 - G - N - 12 - FM - REMARKS

APPLICATION

Blank : watch
L : Clock
C : Calculator
I : Instrument
G : Graphic

DRIVE SCHEME

Blank : Static
M : Multiplex

MODEL NUMBER

() : Version No. (if any)

CONNECTOR TYPES

1 : Pin type (Pins not Supplied)
2 : Elastomeric (Zebra) type
DP : DIL pins + pin length (Blank : 6.35)

POLARIZER GRADE

RC : Commercial Reflective
FC : Commercial Transflective
TC : Commercial Transmissive
RH : Reflective, high stability
FH : Transflective, high stability
TH : Transmissive, high stability
NP : No Polarizer
SP : Separate Polarizer (non-attached)

(Optional)

FIRST MINIMUM

Blank : 2nd minimum

VIEWING DIRECTION

Blank : 6 o'clock
12 : 12 o'clock
3 : 3 o'clock, etc.

MODE

Blank : Positive
N : Negative

STN MODE

G : Green/Yellow
S : Silver
B : Blue (Negative)
Blank : TN

DRIVE VOLTAGE

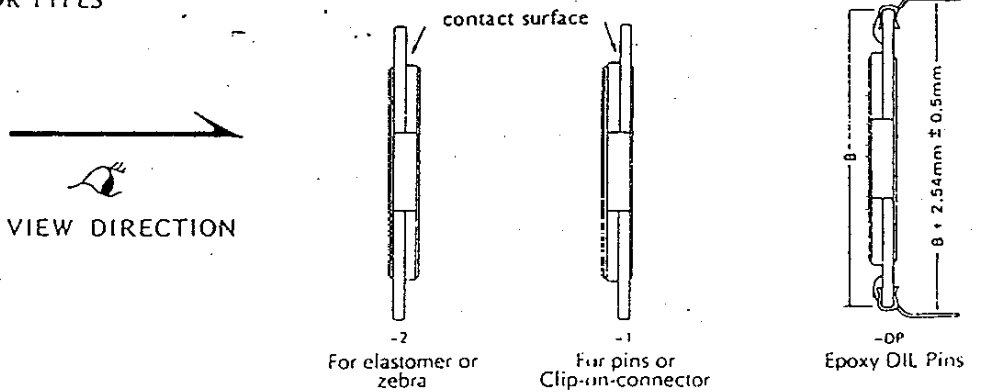
LV : 3.1V for Multiplexing*
voltage (xx.x)
HV : 3.9 - 4.7V for Multiplexing
voltage (xx.x)

FLUID

S : Standard
W : Wide temperature*

* NOTE: Wide temperature fluid requires higher voltage of drive (See P.21)

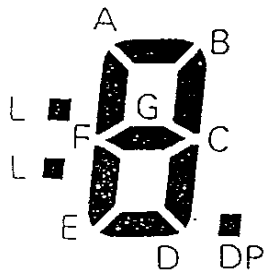
CONNECTOR TYPES **



NOTE: For DP, Standard pin length 6.35 mm (0.25"). Maximum 14.5 mm, pin pitch 2.54 mm
For other Types of pins and pin pitch, please refer to P.20

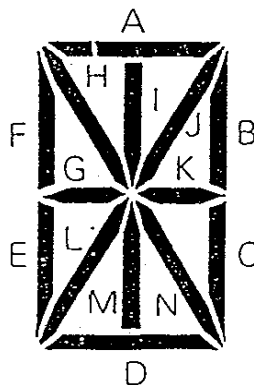
SEGMENT NOTATION

7 SEGMENT

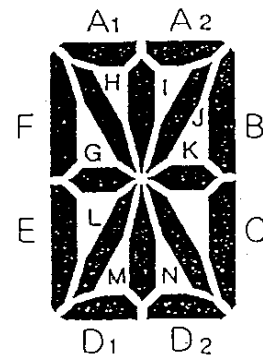


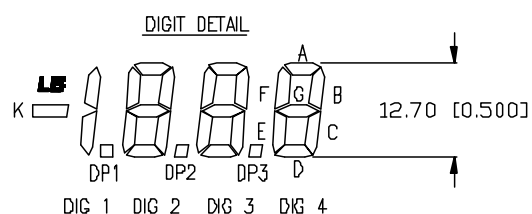
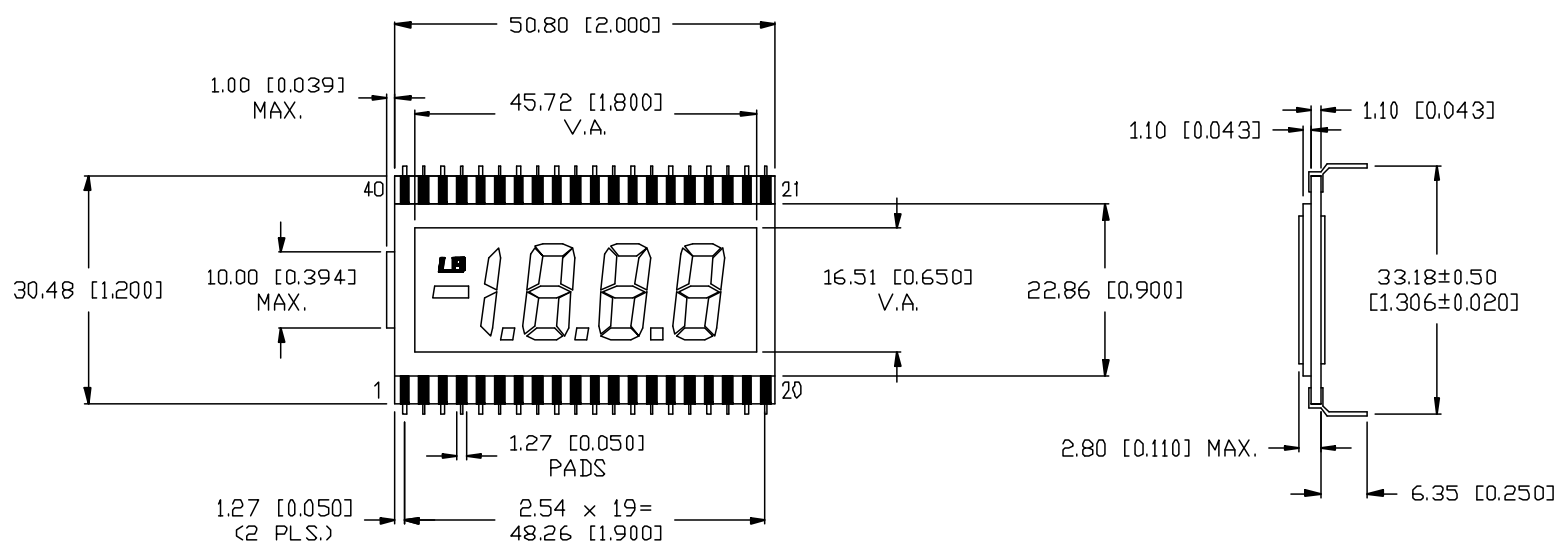
(Digit number starts from right to left)

14 SEGMENT



16 SEGMENT



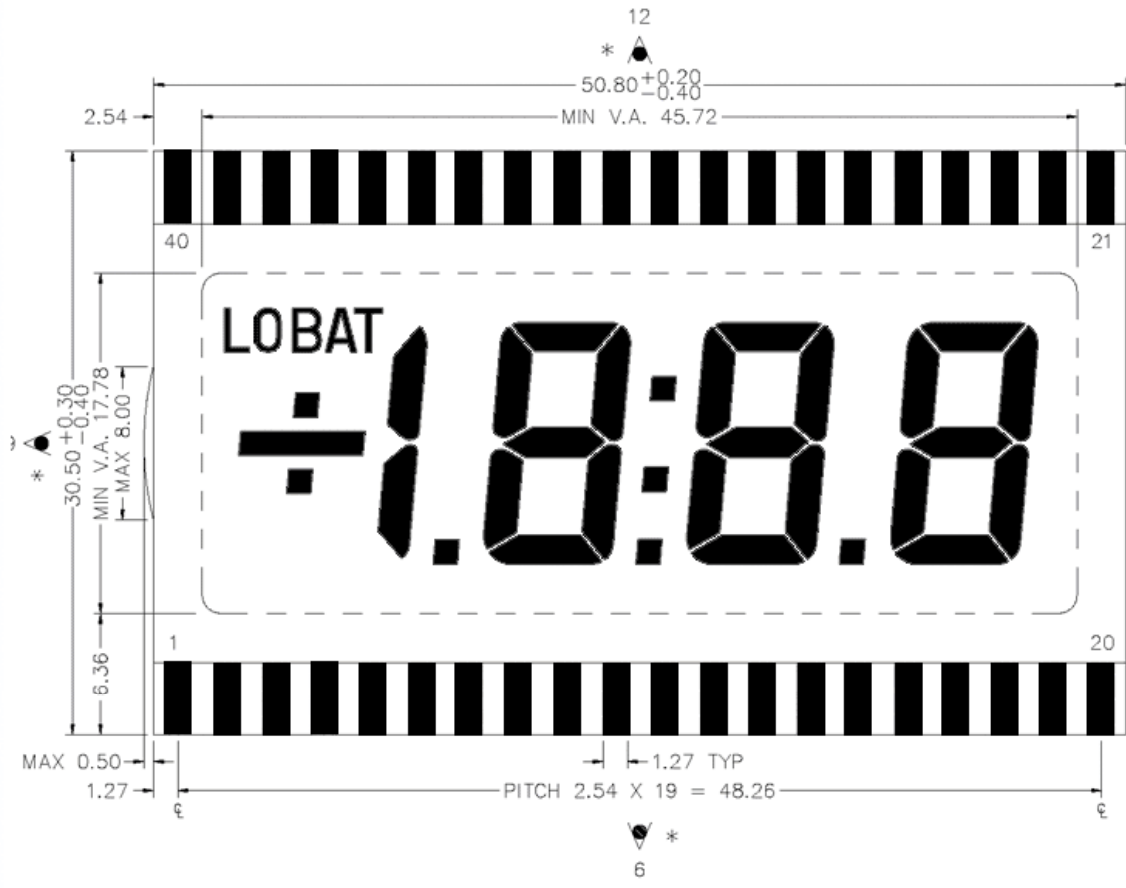


PIN NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SEGMENT	COM	K	1BC	N/C	N/C	N/C	N/C	DP1	2E	2D
PIN NO.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SEGMENT	2C	DP2	3E	3D	3C	DP3	4E	4D	4C	4B
PIN NO.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SEGMENT	4A	4F	4G	3B	3A	3F	3G	N/C	2B	2A
PIN NO.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SEGMENT	2F	2G	N/C	N/C	N/C	N/C	N/C	LB	N/C	COM

CHARACTERISTICS	
FLUID TYPE:	TN
BACKGROUND COLOR:	GRAY
VIEWING DIRECTION:	6:00
DISPLAY MODE:	TRANSFLECTIVE
OPERATING VOLTAGE:	5.0 VOLTS A.C.
OPERATING TEMP.	0°C TO 50°C
STORAGE TEMP.	-20°C TO 70°C
DRIVING METHOD:	STATIC
CONNECTION TYPE:	40 PINS

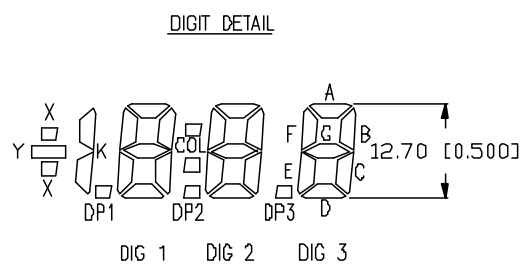
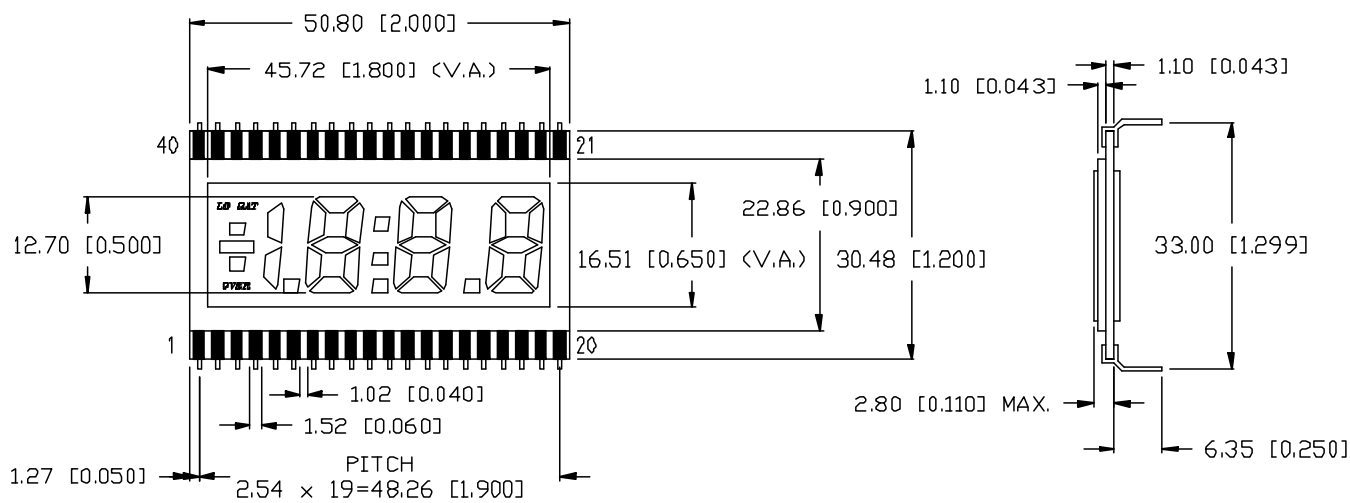
*UNLESS OTHERWISE SPECIFIED TOLERANCES PER DECIMAL PRECISION ARE: X=±1 (±0.038), XX=±0.5 (±0.020), XXX=±0.25 (±0.010), XXXX=±0.127 (±0.005). LEAD SIZE=±0.05 (±0.002), LEAD LENGTH=±0.75 (±0.030), MIN.= +DECIMAL PRECISION MAX.= +0.00 -DECIMAL PRECISION

REV.	PART NUMBER LCD-S3X1C50TF/B	CONFIDENTIAL INFORMATION THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF LUMEX INC. EXCEPT AS SPECIFICALLY AUTHORIZED IN WRITING BY LUMEX INC., THE HOLDER OF THIS DOCUMENT SHALL KEEP ALL INFORMATION CONTAINED HEREIN CONFIDENTIAL AND SHALL PROTECT SAME IN WHOLE OR IN PART FROM DISCLOSURE AND DISSEMINATION TO ALL THIRD PARTIES.	290 E. HELEN ROAD PALATINE, IL 60067-6976 PHONE: +1.847.359.2790 US WEB: www.lumex.com TW WEB: www.lumex.com.tw
0.50" CHARACTER HEIGHT, 3 1/2 DIGIT LCD GLASS, TN, TRANSFLECTIVE, 40 PINS.		RELIABILITY NOTE OUR MANY YEARS OF EXPERIENCE DATA ACCUMULATION INDICATE THAT SOLDER HEAT IS A MAJOR CAUSE OF EARLY AND FUTURE FAILURE. PLEASE PAY ATTENTION TO YOUR SOLDERING PROCESS.	DRAWN BY: CT CHECKED BY: APPROVED BY: DATE: 5.29.02 PAGE: 1 OF 1 SCALE: N/A



DRIVER : INTERSIL ICL7106, TELEDYNE 7106


PIN NUMBER	SEGMENT	PIN NUMBER
1	COM	21
2	-	22
3	B-C	23
4	NC	24
5	NC	25
6	NC	26
7	NC	27
8	4DP	28
9	3E	29
10	3D	30



PIN NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SEGMENT	COM	Y	K	N/C	N/C	N/C	N/C	DP1	1E	1D
PIN NO.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SEGMENT	1C	DP2	2E	2D	2C	DP3	3E	3D	3C	3B
PIN NO.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SEGMENT	3A	3F	3G	2B	2A	2F	2G	COL	1B	1A
PIN NO.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SEGMENT	1F	1G	N/C	N/C	N/C	N/C	OVER	LO	BAT	X
SEGMENT										COM

CHARACTERISTICS	
FLUID TYPE:	TN
BACKGROUND COLOR:	GRAY
VIEWING DIRECTION:	6:00
DISPLAY MODE:	TRANSFLECTIVE
OPERATING VOLTAGE:	5.0 VOLTS A.C.
OPERATING TEMP.	0°C TO 50°C
STORAGE TEMP.	-20°C TO 70°C
DRIVING METHODE:	STATIC
CONNECTION TYPE:	40 PINS

*UNLESS OTHERWISE SPECIFIED TOLERANCES PER DECIMAL PRECISION ARE: X=±1 (±0.038), XX=±0.5 (±0.020), XXX=±0.25 (±0.010), XXXX=±0.127 (±0.005). LEAD SIZE=±0.05 (±0.002), LEAD LENGTH=±0.75 (±0.030), MIN.= +DECIMAL PRECISION MAX.= +0.00 -DECIMAL PRECISION

REV.	PART NUMBER LCD-S3X1C50TF/A	<p>CONFIDENTIAL INFORMATION</p> <p>THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF LUMEX INC. EXCEPT AS SPECIFICALLY AUTHORIZED IN WRITING BY LUMEX INC., THE HOLDER OF THIS DOCUMENT SHALL KEEP ALL INFORMATION CONTAINED HEREIN CONFIDENTIAL AND SHALL PROTECT SAME IN WHOLE OR IN PART FROM DISCLOSURE AND DISSEMINATION TO ALL THIRD PARTIES.</p> <p>RELIABILITY NOTE</p> <p>OUR MANY YEARS OF EXPERIENCE DATA ACCUMULATION INDICATE THAT SOLDER HEAT IS A MAJOR CAUSE OF EARLY AND FUTURE FAILURE. PLEASE PAY ATTENTION TO YOUR SOLDERING PROCESS.</p>	 <p>290 E. HELEN ROAD PALATINE, IL 60067-6976 PHONE: +1.847.359.2790 US WEB: www.lumex.com TW WEB: www.lumex.com.tw</p>
0.50" CHARACTER HIEGHT, 3 1/2 DIGIT LCD GLASS, TN, TRANSFLECTIVE, 40 PINS.		<p>DRAWN BY: CT</p>	<p>CHECKED BY:</p> <p>APPROVED BY:</p> <p>DATE: 5.29.02 PAGE: 1 OF 1 SCALE: N/A</p>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1 www.gougle.gr
- 2 www.in.gr
- 3 www.intersil.gr
- 4 www.lumex.com
- 5 www.electronics-lab.com
- 6 www.datasheetcatalog.com

- 7 περιοδικό ΕΛΕΚΤΟΡ
- 8 περιοδικό ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ

- 9 Βιβλίο ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ MALVINO

A. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία παρουσιάζεται η κατασκευή ενός ψηφιακού βολτόμετρου με LCD(LIQUID CRYSTAL DISPLAY) οθόνη, η οποία έχει πολλά πλεονεκτήματα και δυνατότητες, καθώς και ένα ευρύ φάσμα χρήσεων. Για την κατασκευή αυτού του οργάνου μέτρησης υψηλής ακρίβειας χρησιμοποιήθηκε ένας μικρός αριθμός υλικών. Σημαντικότερη αυτών η χρήση του ολοκληρωμένου της INTERSIL ICL 7106 το οποίο συγκεντρώνει έναν συνδυασμό υψηλής ακρίβειας, μεταβλητότητας και πραγματικής οικονομίας, Περιέχει όλα εκείνα τα απαραίτητα στοιχεία για την κατασκευή του οργάνου μέτρησης, κάτι που γλιτώνει τον κατασκευαστή από την ανεύρεση και την αγορά πρόσθετων υλικών που συχνά επιφέρουν καθυστέρηση ημερών. Κατά την κατασκευή αυτή εφαρμόστηκε στην είσοδο τάση (αναλογικό μέγεθος) και ύστερα από κατάλληλη επεξεργασία αυτή μετατράπηκε σε ψηφιακό μέγεθος, ώστε να απεικονιστεί στην LCD οθόνη. Είναι αξιοσημείωτο πως με κάποιες μετατροπές το όργανο μπορεί να γίνει θερμομέτρο, ντεσιμπελόμετρο, μετρητής υγρασίας κ.α.

B. SUMMARY

In current document shows the construction of a digital voltmeter with LCD (LIQUID CRYSTAL DISPLAY) display, which has many advantages and possibilities, and many uses. To build a high performance panel meter (with auto zero and auto polarity features) it is only necessary to use a small number of materials. Most important of them the chip INTERSIL ICL 7106 which bring together a combination of high accuracy, versatility and true economy. This includes all the necessary components for the panel meter construction, something that helps the constructor not to look for extra components that evaluates delay. During the construction was applied in the input Voltage (analog), an after the appropriate process was converted in digital to delineated at the LCD display. It s important to say, that the panel meter with some changes can become a thermometer, or a meter of decibel or damp meter.