

3. Πειράματα επίδειξης - Δοκιμή λειτουργίας του MultiLog

Σ' αυτό το κεφάλαιο θα κάνετε την πρώτη καταγραφή δεδομένων με το MultiLog. Το πρώτο τμήμα είναι μία "βήμα προς βήμα" καταγραφή 24ωρης μέτρησης Θερμοκρασίας και Υγρασίας. Το δεύτερο τμήμα είναι ένας κατάλογος όλων των ".smr" αρχείων που συμπεριλαμβάνονται στο πρόγραμμα DB-Lab και περιγράφει διάφορες καταγραφές φαινομένων από τη Φυσική, τη Χημεία και τη Βιολογία.

3.1. Βήμα προς βήμα παρουσίαση

Πριν ξεκινήσετε βεβαιωθείτε ότι το MultiLog έχει μπαταρίες, ότι το λογισμικό DB-Lab είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή σας κι ότι υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης μεταξύ MultiLog και υπολογιστή.

3.1.1. Προγραμματισμός του MultiLog (Τρόπος λειτουργίας A)


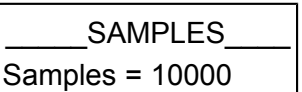
Θα χρειαστείτε έναν αισθητήρα θερμοκρασίας (Temperature) (-25 ÷ 125 °C) κι έναν αισθητήρα υγρασίας (Humidity) (0 ÷ 100%).

Τα παρακάτω βήματα θα σας καθοδηγήσουν στο πώς να προγραμματίζετε το MultiLog από το πληκτρολόγιό του, χωρίς να το συνδέετε στον υπολογιστή:

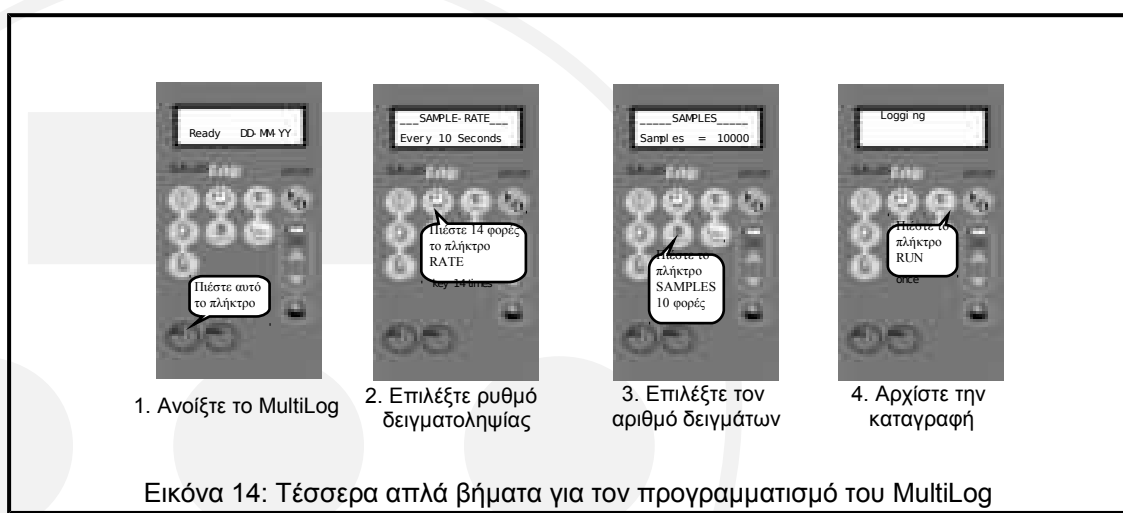
- Ανοίξτε το MultiLog: πιέστε το πλήκτρο ON και παρατηρήστε τον έλεγχο κυκλωμάτων στην οθόνη του.
- Συνδέστε τον αισθητήρα θερμοκρασίας στην είσοδο I/O1 και τον αισθητήρα υγρασίας στην είσοδο I/O2.
- Πιέστε το πλήκτρο PORT μια φορά για να επιβεβαιώσετε πως η είσοδος-1 (INPUT-1) δείχνει τον αισθητήρα θερμοκρασίας (Temperature).
- Πιέστε ξανά το πλήκτρο PORT κι επιβεβαιώστε πως η είσοδος-2 (INPUT-2) δείχνει τον αισθητήρα υγρασίας (Humidity).

__INPUT-1__
Temperature

__INPUT-2__
Humidity

- Τώρα που οι δυο αισθητήρες έχουν προγραμματιστεί, προγραμματίστε τον αριθμό δειγμάτων και το ρυθμό δειγματοληψίας. Για καταγραφή μεγάλης χρονικής διάρκειας (24 ώρες) επιλέξτε αργό ρυθμό δειγματοληψίας: ένα δείγμα κάθε 10 δευτερόλεπτα. Πιέστε το πλήκτρο RATE 1 φορά κι άλλες 13 στη συνέχεια, ώστε να εμφανισθεί στην οθόνη το μήνυμα “every 10 sec” (κάθε 10 sec).

- Ορίστε τον αριθμό των δειγμάτων. Για 24-ωρη καταγραφή, με ρυθμό 1 δείγμα κάθε 10 sec, χρειάζομαστε: δείγματα. Η πλησιέστερη διαθέσιμη τιμή του MultiLog είναι 10000. Πιέστε το πλήκτρο SAMPLES 10 φορές, ώσπου να εμφανισθεί στην οθόνη: Samples = 10000.


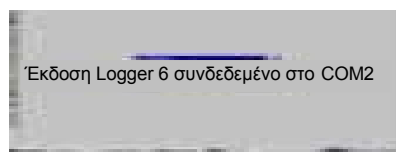
Το MultiLog είναι, τώρα, έτοιμο να αρχίσει την καταγραφή θερμοκρασίας και υγρασίας. Θα ληφθούν 10000 δείγματα από κάθε αισθητήρα, με ρυθμό 1 δείγμα ανά 10 δευτερόλεπτα. Τοποθετείστε τους αισθητήρες (συνδεδεμένους στο MultiLog, φυσικά) στα προς μέτρηση σημεία και πιέστε το πλήκτρο RUN.



Μπορείτε, επίσης, να προγραμματίσετε το MultiLog μέσω του λογισμικού DB-Lab, χρησιμοποιώντας τον Πίνακα Ελέγχου (Control Panel) από το μενού Καταγραφείας (Logger), με τα ίδια ακριβώς αποτελέσματα.

Πριν αρχίσετε, βεβαιωθείτε ότι η συσκευή είναι συνδεδεμένη με τον υπολογιστή σας και ότι υπάρχει επικοινωνία ανάμεσα στις δύο συσκευές. Μπείτε στο πρόγραμμα DB-Lab και από το μενού Καταγραφείας (Logger) επιλέξτε Ρυθμίσεις Επικοινωνίας (Comm Setup), οπότε θα ανοίξει ένα παράθυρο διαλόγου από το οποίο θα επιλέξετε

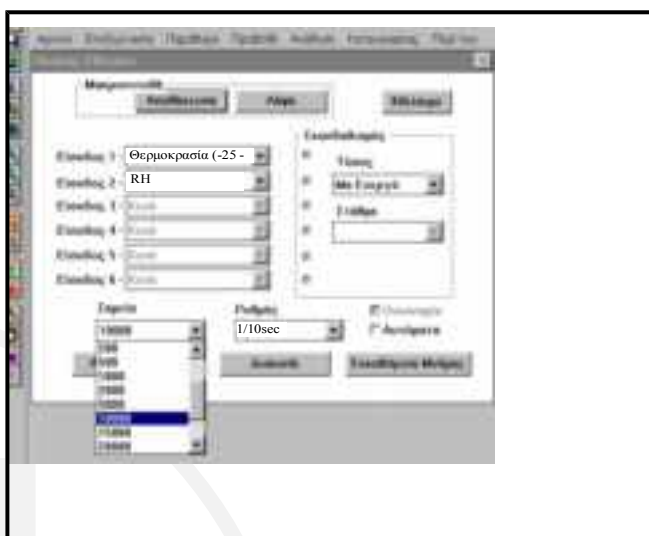
Προσπάθεια Σύνδεσης (Try to Connect). Θα εμφανισθεί το διπλανό μήνυμα, που δείχνει ότι η σύνδεση είναι σωστή. Φυσικά, η θύρα COM, όπου συνδέεται το MultiLog, μπορεί να είναι κάποια άλλη.



Εάν δεν εμφανισθεί αυτό το μήνυμα αναφερθείτε στο τμήμα 4: Οδηγίες Βοήθειας.

- Τώρα που το MultiLog είναι σωστά συνδεδεμένο με τον υπολογιστή, από το μενού **Καταγράφας** (Logger) επιλέξτε **Πίνακας Ελέγχου** (Control Panel). Αυτό το παράθυρο διαλόγου ελέγχει όλες τις παραμέτρους των καταγραφών. Συνδέστε τους δυο αισθητήρες και δείτε τους στην Είσοδο 1 και στην Είσοδο 2 στον Πίνακα Ελέγχου.

- Επιλέξτε, στην συνέχεια, αριθμό δειγμάτων (σημεία) και ρυθμό δειγματοληψίας της καταγραφής.



Χρησιμοποιήστε τις λίστες που εμφανίζονται κάτω από τα **Σημεία** (Points) και τον **Ρυθμό** (Rate).

Στην οθόνη της διπλανής εικόνας έχουν επιλεγεί 10000 δείγματα με ρυθμό δειγματοληψίας 1 δείγμα κάθε 10 δευτερόλεπτα.

Ο προγραμματισμός έχει τελειώσει, και μπορείτε να πιάσετε είτε το **Λήψη Δεδομένων** (Run) από τον **Πίνακα Ελέγχου** (Control Panel) του DB-Lab ή το πλήκτρο **Λήψη Δεδομένων** (Run) από το πληκτρολόγιο του MultiLog.

3.1.2. Προγραμματισμός του MultiLog (Τρόπος λειτουργίας Β)

Εάν πρόκειται να χρησιμοποιήσετε 4 αισθητήρες, θα χρειαστείτε ένα διπλό καλώδιο (Splitter Cable), το οποίο θα συνδέσετε στην είσοδο I/O-3. Έστω πως οι δυο πρώτοι αισθητήρες είναι πάλι ο αισθητήρας θερμοκρασίας (Temperature) ($-25 \div 125$ °C) κι ο αισθητήρας υγρασίας (Humidity) ($0 \div 100\%$), ενώ οι υπόλοιποι είναι οποιοδήποτε δυο άλλοι.

- Με το MultiLog κλειστό, συνδέστε τον αισθητήρα θερμοκρασίας στην είσοδο I/O-1, τον αισθητήρα υγρασίας στην I/O-2 και το διπλό καλώδιο στην I/O-3. Στη μια από τις δυο γραμμές του διπλού καλώδιο που είναι σημειωμένη με βέλη τοποθετείστε τον τρίτο αισθητήρα, ενώ στην άλλη γραμμή, που είναι σημειωμένη με το γράμμα S (Splitter), τον τέταρτο.

- Ανοίξτε το MultiLog: πιάστε το ON και κοιτάξτε τον έλεγχο κυκλωμάτων στην οθόνη του.

- Πιάστε το πλήκτρο PORT για να προγραμματίσετε τον πρώτο αισθητήρα στην είσοδο 1.

___ INPUT-1 ___
Voltage

- Πιάστε το πλήκτρο SENSOR αρκετές φορές μέχρι να εμφανισθεί στην οθόνη ο αισθητήρας θερμοκρασίας.

___ INPUT-1 ___
Temperature

- Επιλέξτε τον σωστό τύπο αισθητήρα θερμοκρασίας

___ INPUT-1 ___
-25 ÷ 125 °C

(-25 ÷ 125 °C) από το πλήκτρο RANGE.

- Προγραμματίστε τον δεύτερο αισθητήρα πιέζοντας το πλήκτρο PORT δύο φορές ώστε να εμφανισθεί στην οθόνη το διπλανό μήνυμα.

___ INPUT-2 ___
** Empty **

- Πιάστε το πλήκτρο SENSOR αρκετές φορές για να επιλέξετε τον αισθητήρα υγρασίας για την είσοδο δύο.

___ INPUT-2 ___
Humidity

- Πιάστε το πλήκτρο RANGE μία φορά για να επιλέξετε την κλίμακα 0 ÷ 100%.

___ INPUT-2 ___
0 ÷ 100 %

- Εκτελέστε τα παραπάνω βήματα και για τους δυο άλλους αισθητήρες.

- Τώρα προγραμματίστε τον αριθμό δειγμάτων και το ρυθμό δειγματοληψίας. Για μεγάλης διάρκειας

__ SAMPLE-RATE __
Every 10 Sec

καταγραφή (24 ώρες) επιλέξτε αργό ρυθμό δειγματοληψίας: ένα δείγμα κάθε 10 δευτερόλεπτα. Πιάστε το πλήκτρο RATE μία φορά ώστε να εμφανισθεί το μήνυμα "every 10 sec" (κάθε 10 sec).

- Ορίστε τον αριθμό των δειγμάτων. Για 24 ωρών καταγραφή, με ρυθμό 1/10 sec, χρειαζόμαστε:

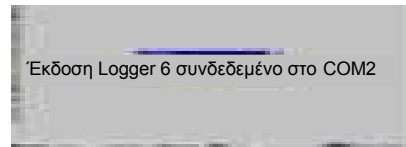
___ SAMPLES ___
Samples = 10000

[(3600x24):10]=8640 δείγματα. Η πλησιέστερη τιμή που δίνει το MultiLog είναι 10000. Πιάστε το πλήκτρο SAMPLES αρκετές φορές, ώσπου να εμφανισθεί στην οθόνη: Samples = 10000.

Το MultiLog είναι, τώρα, έτοιμο να αρχίσει την καταγραφή. Θα γίνουν 10000 καταγραφές για κάθε αισθητήρα, με ρυθμό μία ανά 10 δευτερόλεπτα. Τοποθετείστε τους αισθητήρες στα προς μέτρηση σημεία και πιάστε το πλήκτρο RUN.

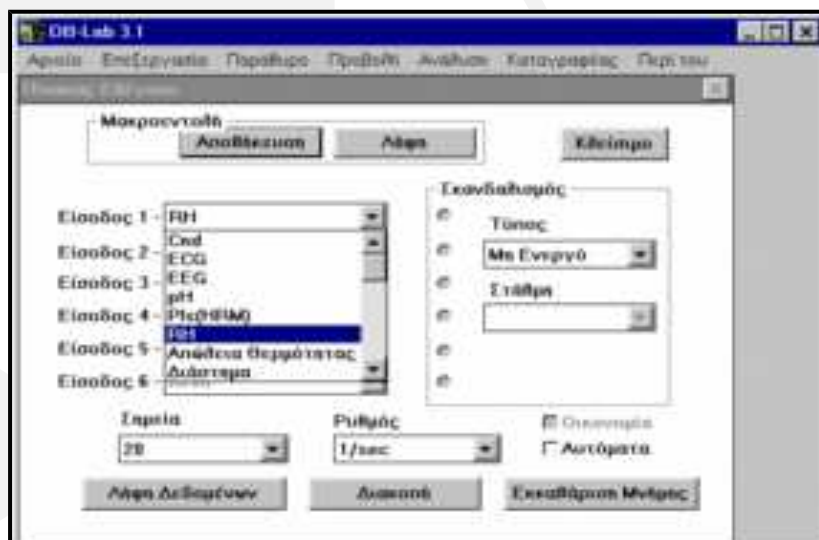
Μπορείτε, επίσης, και σ' αυτή την περίπτωση, να προγραμματίσετε το MultiLog μέσω του λογισμικού DB-Lab, χρησιμοποιώντας την εντολή Πίνακας Ελέγχου (Control Panel) από το μενού Καταγραφέας (Logger), με τα ίδια ακριβώς αποτελέσματα.

Πριν αρχίσετε, βεβαιωθείτε ότι η συσκευή είναι συνδεδεμένη με τον υπολογιστή σας και ότι υπάρχει επικοινωνία ανάμεσα στις δύο συσκευές. Μπείτε στο πρόγραμμα DB-Lab και από το μενού Καταγραφέας (Logger) επιλέξτε Ρυθμίσεις Επικοινωνίας (Comm Setup), οπότε θα ανοίξει ένα παράθυρο διαλόγου από το οποίο θα επιλέξετε Προσπάθεια Σύνδεσης (try to connect). Θα εμφανισθεί το διπλανό μήνυμα, που δείχνει ότι η σύνδεση είναι σωστή. Φυσικά, η θύρα COM, όπου συνδέεται το MultiLog, μπορεί να είναι κάποια άλλη.



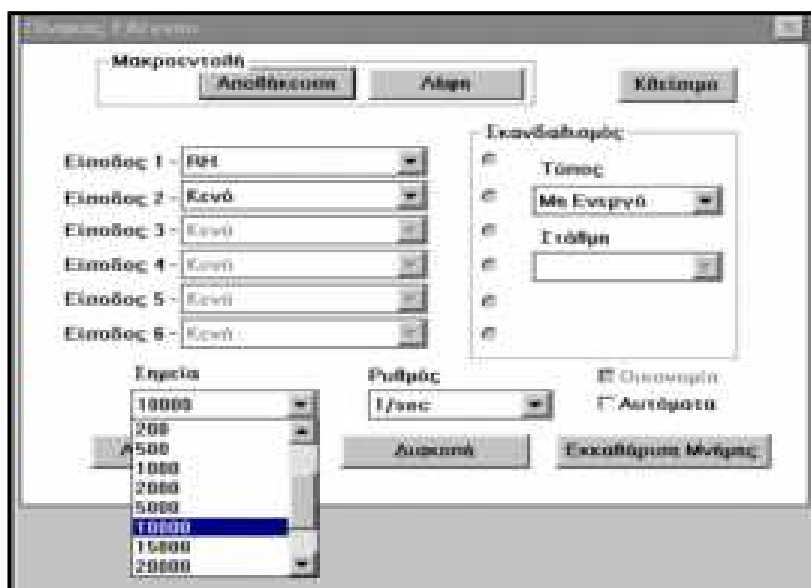
Εάν δεν εμφανισθεί αυτό το μήνυμα αναφερθείτε στο τμήμα 4: Οδηγίες Βοήθειας.

- Τώρα που το MultiLog είναι σωστά συνδεδεμένο με τον υπολογιστή, από το μενού **Καταγράφας (Logger)** επιλέξτε **Πίνακας Ελέγχου (Control Panel)**. Αυτό το παράθυρο διαλόγου ελέγχει όλες τις παραμέτρους των καταγραφών. Πρώτα



επιλέγετε τους αισθητήρες ανοίγοντας την λίστα αισθητήρων δίπλα στο Είσοδος 1. Επιλέγετε τον αισθητήρα "Temp (-25÷125°C)". Στην συνέχεια, ανοίγετε τη λίστα δίπλα στο Είσοδος 2 και επιλέγετε RH (Σχετική Υγρασία – Relative Humidity). Ομοίως και για τους δυο άλλους αισθητήρες.

- Επιλέξτε, στην συνέχεια, αριθμό δειγμάτων (σημεία) και ρυθμό δειγματοληψίας της καταγραφής. Χρησιμοποιήστε τις λίστες που εμφανίζονται κάτω από τα **Σημεία** (Points) και τον **Ρυθμό** (Rate). Στην οθόνη της φωτογραφίας έχουν




επιλεγεί 10000 δείγματα με ρυθμό δειγματοληψίας ένα δείγμα κάθε δευτερόλεπτο.

Ο προγραμματισμός έχει τελειώσει, και μπορείτε να πιέσετε είτε το **Λήψη Δεδομένων (Run)** από τον **Πίνακα Ελέγχου (Control Panel)** του DB-Lab ή το πλήκτρο **Λήψη Δεδομένων (Run)** από το πληκτρολόγιο του MultiLog.


3.1.3. Ανάκτηση δεδομένων μετά το πείραμα

- Μετά το τέλος του πειράματος συνδέστε και πάλι το MultiLog στον υπολογιστή και από το μενού **Καταγραφείας (Logger)** πιέστε **Ανάκτηση Δεδομένων (Fetch Samples)**.



Μπορείτε, επίσης, να κάνετε το ίδιο, πιέζοντας το εικονίδιο  **Ανάκτηση Δεδομένων (Fetch Samples)** από την αριστερή γραμμή εργαλείων.

- Ανοίγει ένα παράθυρο, και εμφανίζεται η μεταφορά των μετρήσεων στον υπολογιστή. Στο τέλος της μεταφοράς, εμφανίζεται ένα παράθυρο που περιέχει όλες τις μετρήσεις που έχουν καταγραφεί.

- Όταν το παράθυρο του πειράματος είναι πλέον έτοιμο, πρέπει πρώτα να αποθηκευθεί, γιατί εάν μεταφέρετε δεδομένα και από άλλο πείραμα, θα αντικαταστήσουν τα προηγούμενα.
- Για να αποθηκεύσετε τις καταγραφές επιλέξτε **Αποθήκευση ως** (Save as) από το μενού **Αρχείο** (File) (ή πιάστε το εικονίδιο  **Αποθήκευση** από την αριστερή γραμμή εργαλείων). Πρέπει να ορίσετε, επίσης, το όνομα του αρχείου και την θέση του στο παράθυρο διαλόγου **Αποθήκευση ως** (Save as). (Εάν όχι, τα αρχεία αποθηκεύονται στο φάκελο (directory) που είναι εγκατεστημένο το DB-Lab). Όλα τα αρχεία που περιέχουν καταγραφές μετρήσεων έχουν την κατάληξη “. smp”.

Παρατηρείστε πως όταν αποθηκεύετε το αρχείο, ένα δεύτερο παράθυρο, που είναι όμοιο με το παράθυρο Ανάκτησης, ανοίγει. Αυτό συμβαίνει, γιατί όταν το πρόγραμμα αποθηκεύει μία καταγραφή μετρήσεων δημιουργεί ένα αντίγραφο του πρώτου αρχείου και μετά αποθηκεύει το αντίγραφο. Το αρχικό παράθυρο λειτουργεί σαν παράθυρο υποδοχής και αντικαθίσταται εάν πιάσετε το Ανάκτηση Δεδομένων (FETCH) ή το Λήψη Δεδομένων (RUN).

Τώρα, που όλα τα δεδομένα αποθηκεύθηκαν, μπορείτε να συνεχίσετε και να τα επεξεργασθείτε, να αλλάξετε τα χρώματα της οθόνης, να τυπώσετε τα δεδομένα ή να τα μεταφέρετε σε φύλλο εργασίας της επιλογής σας για περαιτέρω ανάλυση και επεξεργασία.

3.2. Λίστες καταγραφής φαινομένων

Τα παρακάτω SMP αρχεία, από παλιότερα κατεγραμμένα φαινόμενα, είναι αυτόματα εγκατεστημένα ως αρχεία .SMP στον φάκελο (directory) του DB-Lab. Μπορείτε να τα χρησιμοποιήσετε ως αναφορά. Είναι χωρισμένα σε θεματικές ομάδες.

3.2.1. Ήχος

- Καταγραφή δύο διαπασών με ελαφρά διαφορετικές συχνότητες, για τη μελέτη του φαινομένου της συμβολής των ηχητικών κυμάτων και των διακροτημάτων.
1. **435Hz.smp, 440Hz.smp** είναι οι καταγραφές από κάθε διαπασών.
 2. **Beat.smp** είναι η καταγραφή του διακροτήματος των δύο διαπασών που πάλλονται ταυτόχρονα (συμβολή δύο ηχητικών κυμάτων).
 3. **BeatXY.smp**: επίδειξη XY διαγράμματος – 435Hz προς 440Hz.

4. **Beatf.smp**: μετασχηματισμός Fourier της γραφικής παράστασης της Beat.smp καταγραφής, όπου φαίνονται και οι δύο συχνότητες.
 - Μέτρηση της ταχύτητας του ήχου.
1. **Clap.smp**: μέτρηση της ταχύτητας του ήχου στον αέρα. Τοποθέτηση δύο μικρόφωνων σε απόσταση ενός μέτρου μεταξύ τους. Χτύπημα χεριών δίπλα στο ένα μικρόφωνο και μέτρηση της χρονικής υστέρησης ανάμεσα στις δύο καμπύλες (διαφορά χρόνου για το ξεκίνημά τους).
2. **Sndalu.smp**: μέτρηση της ταχύτητας του ήχου σε βέργα αλουμινίου μήκους 2.6m. Όπως παραπάνω, μόνο που τα μικρόφωνα είναι συνδεδεμένα στη βέργα και ο ήχος παράγεται χτυπώντας τη βέργα με σφυρί.

3.2.2. Μηχανική

1. **Collis.smp**: γρήγορη καταγραφή σύγκρουσης αμαξιδίου σε αισθητήρα δύναμης.
2. **Friction.smp**: καταγραφή δύναμης τριβής που εξασκείται σε αμαξίδιο. Μπορείτε να παρατηρήσετε καθαρά ότι η δύναμη μεταβάλλεται όταν το αμαξίδιο αρχίζει να κινείται, καθώς η στατική τριβή μετατρέπεται σε δυναμική τριβή. Το πείραμα έγινε με χρήση του αισθητήρα δύναμης.
3. **Spring.smp**: καταγραφή της αποσβένουσας μηχανικής ταλάντωσης μεταλλικού ελατηρίου με μάζα στην άκρη του, με την χρήση αισθητήρα επιτάχυνσης.
4. **Frcdst.smp**: χρήση των αισθητήρων δύναμης κι απόστασης (sonic ranger) για την καταγραφή της δύναμης και της κίνησης μίας μάζας που ταλαντώνεται σε μεταλλική σπείρα. Ο αισθητήρας δύναμης είναι συνδεδεμένος με την σπείρα και ο αισθητήρας απόστασης είναι τοποθετημένος κάτω από την κινούμενη μάζα.
5. **Dst.smp**: ένας αισθητήρας απόστασης μετρά την απόσταση από ένα σημείο έως ένα αμαξίδιο που κινείται και προς τις δύο κατευθύνσεις κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου. Χρησιμοποιήστε τη συνάρτηση Μέσος Όρος (Average) (C2=3) γι' αυτή την καμπύλη και μετά τη συνάρτηση Παράγωγος (Derivative), για να πάρετε την ταχύτητα του αμαξιδίου.
6. **Mc_res.smp**: γεννήτρια δονήσεων συνδέεται με μεταλλικό ελατήριο, στην άκρη του οποίου υπάρχει μάζα m. Ο αισθητήρας απόστασης μετρά τη θέση της μάζας. Η γεννήτρια τροφοδοτείται με ημιτονική τάση σταθερού πλάτους. Μεταβολή της συχνότητας της τάσης προκαλεί την αλλαγή του ρυθμού ταλάντωσης του ελατηρίου, αλλά επίσης και του πλάτους της ταλάντωσης του. Μπορείτε να παρατηρήσετε καθαρά τη συχνότητα συντονισμού του ελατηρίου.

- Pnd_hv.smp:** αυτή η γραφική παράσταση δημιουργείται από δύο ξεχωριστά πειράματα. Σε κάθε πείραμα, ένα εκκρεμές συνδέεται με τον αισθητήρα δύναμης. Στο πρώτο πείραμα μετρήσαμε την κάθετη δύναμη που ασκείται στο σημείο σύνδεσης και στο δεύτερο την οριζόντια, με περιστροφή του αισθητήρα δύναμης κατά 90° . Παρατηρήστε ότι η κάθετη συνιστώσα της δύναμης του ταλαντούμενου εκκρεμούς έχει διπλάσια συχνότητα από την οριζόντια συνιστώσα.
- Plst_col.smp:** ένας αισθητήρας απόστασης (sonic ranger) μετρά την απόσταση από ένα σημείο ως ένα κινούμενο αμαξίδιο που συγκρούεται με ένα άλλο της ίδιας μάζας. Μετά τη σύγκρουση τα δύο αμαξίδια κινούνται μαζί. Οι κλίσεις των καμπύλων της απόστασης πριν και μετά τη σύγκρουση αντιπροσωπεύουν την ταχύτητα των αμαξιδίων. Φαίνεται καθαρά ότι μετά τη σύγκρουση, επειδή η μάζα διπλασιάστηκε, η ταχύτητα ελαττώθηκε περίπου κατά το ήμισυ, από 307mm/sec σε 147mm/sec . Προσπαθείστε να πάρετε την ταχύτητα χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση Παράγωγος (derivative) στην γραφική παράσταση της απόστασης.
- Imp_mom.smp:** χρησιμοποιούμε τους αισθητήρες δύναμης και φωτός για να αποδείξουμε το θεώρημα ώθησης - ορμής. Ένα κινούμενο αμαξίδιο συγκρούεται με τον αισθητήρα δύναμης και αλλάζει τη φορά κίνησής του κατά 180° . Ένα κομμάτι χαρτόνι, τοποθετημένο πάνω στο αμαξίδιο, διακόπτει τη φωτεινή δέσμη ενός λαμπτήρα που φωτίζει τον αισθητήρα φωτός, πριν και μετά τη σύγκρουση. Στην γραφική παράσταση βλέπετε την ένταση του φωτός, την ώθηση της δύναμης και το ολοκλήρωμά της. Από το μήκος της σκιάς, υπολογίζετε την ταχύτητα του αμαξιδίου. Το μήκος του χαρτονιού είναι 10cm και η μάζα του αμαξιδίου 500gr . Εάν χρησιμοποιήσετε αυτά τα νούμερα στην εξίσωση: $F \cdot t = M \cdot v_1 - M \cdot (-v_2)$ θα βρείτε το αποτέλεσμα με σφάλμα μικρότερο από 4%.

3.2.3. Ηλεκτρισμός

- Rc.smp:** Φόρτιση κι εκφόρτιση πυκνωτή σε κύκλωμα RC.
- Rcac.smp:** Τάση πυκνωτή προς τάση αντίστασης σε κύκλωμα RC. Χρησιμοποιώντας τους αισθητήρες τάσης μετράμε την διαφορά δυναμικού στα R και C. Κοιτάξτε το XY διάγραμμα αυτού του πειράματος.
- LC.smp:** Γρήγορη καταγραφή φθινουσών αρμονικών ταλαντώσεων - το μεταβατικό φαινόμενο σε κύκλωμα LC.
- RCL.smp:** Συντονισμός σε κύκλωμα RCL σειράς. Το αριστερό διάγραμμα είναι η κυματομορφή της πηγής και το δεξί δείχνει την τάση στην αντίσταση του κυκλώματος. Η μεταβολή της συχνότητας της πηγής επιτρέπει τη μελέτη της

συμπεριφοράς του κυκλώματος πριν το συντονισμό, κατά τη διάρκειά του και μετά απ' αυτόν.

5. **Rclenv.smp**: Χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση Απόλυτη Τιμή (Absolute) και μετά τη συνάρτηση Περιβάλλουσα (Envelope), σε γραφική παράσταση RCL, παράγεται η καμπύλη συντονισμού.
6. **Indsin.smp**: Μέτρηση τάσης πρωτεύοντος και δευτερεύοντος μετασχηματιστή. Η τάση στο δευτερεύον είναι η αρνητική παράγωγος της τάσης του πρωτεύοντος. Παρατηρήστε ότι η ημιτονοειδής καμπύλη του πρωτεύοντος μετατρέπεται σε συνημιτονοειδή στο δευτερεύον πηνίο.
7. **Indtri10.smp**: Η τριγωνική κυματομορφή του πρωτεύοντος πηνίου μετατρέπεται σε τετραγωνική στο δευτερεύον.
8. **Indtri20.smp**: Όπως και στο Indtri10.smp, αλλά με διπλάσια τη συχνότητα στο πρωτεύον, οπότε διπλασιάζεται η τάση στο δευτερεύον.
9. **Indsqr.smp**: Εφαρμογή τετραγωνικής κυματομορφής στο πρωτεύον πηνίο παράγει κυματομορφή τύπου "συνάρτησης δ" στο δευτερεύον πηνίο του μετασχηματιστή.
10. **Sqrf.smp**: Εμφάνιση των συχνοτικών φασματικών συνιστωσών της τετραγωνικής κυματομορφής του προηγούμενου πειράματος, με την χρήση της συνάρτησης Μετασχηματισμός Fourier (Fourier Transform Function).
11. **Res.smp**: Χαρακτηριστική IV αντίστασης.
12. **Diode.smp**: Χαρακτηριστική IV διόδου. Κοιτάξτε και το tY και το XY διάγραμμα.
13. **Lamp.smp**: Χαρακτηριστική IV λαμπτήρα με νήμα. Προσέξτε ότι το νήμα του λαμπτήρα αυξάνει την αντίστασή του κατά τη διάρκεια του φωτεινού κύκλου του λαμπτήρα και τη μειώνει κατά τη διάρκεια του σκοτεινού του κύκλου, δημιουργώντας, έτσι, το σχήμα "8" της χαρακτηριστικής καμπύλης IV στο XY διάγραμμα.
14. **Lampvilt.smp**: Ίδιο με προηγούμενα, με την προσθήκη της καμπύλης έντασης του φωτός.
15. **Lampplt.smp**: Φωτεινότητα προς ισχύ λαμπτήρα (πολλαπλασιασμός των γραφικών παραστάσεων έντασης ρεύματος και τάσης από το αρχείο Lampvilt).

3.2.4. Ηλεκτρομηχανική

1. **Dc-nm.smp:** Μεταβολές στην ταχύτητα και στη ροπή στρέψης ενός κινητήρα DC, όταν συνδέεται με φορτίο. Χρησιμοποιήστε το XY διάγραμμα για να δείτε την ταχύτητα προς τη ροπή στρέψης.
2. **Dc-load.smp:** Γεννήτρια DC συνδέεται με ηλεκτρικό φορτίο. Μετρούνται, ταυτόχρονα, η ταχύτητα του κινητήρα και η τάση κι η ένταση του ρεύματος του φορτίου. Στην συνέχεια, υπολογίζεται η απώλεια ισχύος στο φορτίο.
3. **Dc-gen-vn.smp:** Η τάση εξόδου γεννήτριας DC σε συνάρτηση της ταχύτητας περιστροφής της. Κοιτάξτε και τα δυο διαγράμματα: tY και XY.

3.2.5. Οπτική

1. **Diff.smp:** Περίθλαση ακτίνας laser μέσω διαφράγματος με μία σχισμή.
2. **Inter.smp:** Συμβολή ακτίνων laser μέσω διαφράγματος με δύο σχισμές. Ο αισθητήρας φωτός τοποθετείται πάνω στον επιλογέα ενός ροοστάτη, στον οποίο ροοστάτη συνδέεται μπαταρία. Στο αρχείο αυτό μπορείτε, ακόμη, να βρείτε την γραφική παράσταση της τάσης του επιλογέα του ροοστάτη. Αυτή η γραφική παράσταση είναι ισοδύναμη με τη θέση του αισθητήρα φωτός. Δείτε το φως συναρτήσει της θέσης (τάση) σε XY διάγραμμα.

3.2.6. Βιολογία

1. **Ice.smp:** Λιώσιμο πάγου σε θερμοδόμετρο. Δείχνει ότι στους 0°C η θερμοκρασία δεν μεταβάλλεται παρά μόνο όταν όλος ο πάγος γίνει νερό. Η άλλη γραφική παράσταση είναι της τάσης του αντιστάτη, που βρίσκεται μέσα στο θερμοδόμετρο, και που θερμαίνει τον πάγο.
2. **Seed.smp:** Καταγραφή μεγάλης χρονικής διάρκειας δύο σταθμών pH: η μία είναι η στάθμη pH ζωντανών σπόρων τοποθετημένων σε ποτήρι νερό και η άλλη νεκρών (βρασμένων) σπόρων. Η αναπνοή των ζωντανών σπόρων παράγει διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) που μειώνει την στάθμη pH, όπως πολύ καθαρά φαίνεται στο διάγραμμα.
3. **Photosyn.smp:** Μελέτη του ρυθμού φωτοσύνθεσης με χρήση αισθητήρα πίεσης. Χρησιμοποιώντας το φυτό Elodea, μετρήθηκε ο ρυθμός παραγωγής αερίου οξυγόνου σε συνάρτηση με την ένταση του φωτός. Μετρήθηκαν οι μεταβολές της πίεσης πάνω από το διάλυμα που περιείχε το φυτό, για διαφορετικές θέσεις της φωτεινής πηγής.

4. **Pho_1gr.smp:** Ίδιο πείραμα με το προηγούμενο με σταθερή φωτεινή πηγή. Μετρήθηκε η παραγωγή οξυγόνου από 1gr του φυτού *Elodea*. Χρησιμοποιήθηκε η συνάρτηση Γραμμική Παλινδρόμηση (Linear Regression) στα δεδομένα του αισθητήρα πίεσης. Επανάληψη του πειράματος με μεγαλύτερη ποσότητα φυτού (2 και 3gr) δίνει μεγαλύτερους ρυθμούς παραγωγής οξυγόνου. Δείτε τα αρχεία *Pho_2gr.smp* & *Pho_3gr.smp*.
5. **Pho-lit.smp:** Καταγραφή της πίεσης και της έντασης του φωτός στο πείραμα της φωτοσύνθεσης. Παρατηρείστε ότι η φωτοσύνθεση μειώνεται όταν σβήνει το φως του προβολέα και το φυτό μένει μόνο με το φως του δωματίου. Όταν σβήσει και αυτό, η αναπνοή του φυτού (κατανάλωση οξυγόνου) μειώνει την πίεση στο διάλυμα.
6. **Bicarb.smp:** Χρήση διαφορετικών συγκεντρώσεων B-Carbonate στο νερό που περιέχει το φυτό *Alodea*.
7. **Trnsp.smp:** Ρυθμός διαπνοής σε συνάρτηση με το φως. Αισθητήρας Σχετικής Υγρασίας (RH) τοποθετήθηκε πίσω από φύλλο φυτού *Spathiphyllum*. Με την αύξηση της έντασης του φωτός αυξάνεται η σχετική υγρασία.
8. **Modelt.smp:** Ο αισθητήρας θερμοκρασίας τοποθετείται σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες με χλιαρό νερό. Ο ένας σωλήνας τοποθετείται σε μπάνιο κρύου νερού και ο άλλος σε θερμοκρασία δωματίου (25 °C). Μπορείτε να δείτε από τις καμπύλες ψύξης τη διαφορά στο ρυθμό απώλειας θερμότητας και την εκθετική πτωτική καμπύλη του φαινομένου της ψύξης.

3.2.7. Φύλλο εργασίας

Είναι ένα αρχείο Excel που έγινε χρησιμοποιώντας την επιλογή Export από το λογισμικό DB - Lab. **S2P500.xls:** Αρχείο Excel που αναλύει το πείραμα της συμβολής.

4. Οδηγός επίλυσης προβλημάτων

4.1. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Το MultiLog έχει σχεδιασθεί να επικοινωνεί με το λογισμικό DB-Lab μέσω της σειριακής θύρας του υπολογιστή. Η επιτυχία όμως της επικοινωνίας εξαρτάται από έναν αριθμό πραγμάτων που δουλεύουν μαζί: τον υπολογιστή, το MultiLog και το λογισμικό. Ενώ η επίλυση των προβλημάτων είναι σχετικά απλή, η δυσκολία έγκειται στο να ξέρετε πού να ψάξετε. Αυτό το τμήμα του εγχειριδίου έχει σκοπό να σας βοηθήσει να βρείτε τις αιτίες που προκαλούν προβλήματα και δυσλειτουργίες και τις αντίστοιχες διορθώσεις.

4.1.1. Ορισμός εγκαταστημένων σειριακών θυρών

Πριν εγκαταστήσετε το λογισμικό DB-Lab, καλό είναι να προσδιορίσετε ποιες σειριακές θύρες είναι εγκατεστημένες στον υπολογιστή (εάν υπάρχουν). Μπορεί να υποθέσετε ότι έχετε μόνο COM1 στον υπολογιστή σας, όταν στην πραγματικότητα έχετε COM1 & COM2 ή άλλους συνδυασμούς εισόδων COM.

Οι περισσότεροι υπολογιστές έχουν εγκατεστημένη σειριακή θύρα I/O με εισόδους COM1 και COM2. Αυτές οι θύρες επιτρέπουν την σύνδεση εξωτερικών σειριακών συσκευών στον υπολογιστή σας. Μια είσοδος COM μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο από μία συσκευή!

Σε περίπτωση δυσκολιών στην επικοινωνία, αρχικά πρέπει να προσδιορίσετε τις διαθέσιμες σειριακές εισόδους COM και ποιες από αυτές χρησιμοποιούνται ήδη. Γι' αυτό τον λόγο χρησιμοποιήστε ένα διαγνωστικό πρόγραμμα, που υπάρχει στο MS - DOS 6.0 και στα Windows 3.1, το MSD.EXE το οποίο δίνει τον κατάλογο των διαθέσιμων εισόδων.

Εάν χρησιμοποιείτε περιβάλλον Windows 95 μπορείτε να δείτε τον κατάλογο ως εξής:

Επιλέξτε με το βελάκι: Ο Υπολογιστής μου - Ιδιότητες - Διαχείριση Συσκευών (My computer – Properties – Device manager). Στην επιλογή Θύρες (Ports) (COM & LPT) κάντε κλικ στο δεξί πλήκτρο του ποντικιού, οπότε εμφανίζεται η κατάσταση των σειριακών εισόδων.

Εάν χρησιμοποιείτε MS – DOS πληκτρολογήστε:

C:\DOS>MSD.

Μόλις τρέξετε το MSD.EXE, εμφανίζονται δύο στήλες με πληροφορίες, από τον τύπο του υπολογιστή έως το είδος των συσκευών που έχετε διαθέσιμες και συνδεδεμένες

με τον υπολογιστή. Δίπλα στις πληροφορίες για τις εισόδους COM υπάρχει ένας αριθμός που δείχνει τον αριθμό διαθέσιμων εισόδων COM. Πληκτρολογήστε C για να τρέξει η λίστα με τις εισόδους. Παρακάτω υπάρχει ένα παράδειγμα του τι θα μπορούσε να εμφανισθεί στην οθόνη σας.

COM Port	<u>COM1</u>	<u>COM2</u>	<u>COM3</u>	<u>COM4</u>
* Port address	03F8H	02F8H	02E8H	N/A
Baud Rate	1200	2400	38400	
Parity	None	None	None	
Data Bits	7	8	8	
Stop Bits	1	1	1	
Carrier Detect (CD)	No	No	No	
Ring Indicator (RI)	No	No	No	
Data Set Ready (DSR)	No	No	Yes	
Clear To Send (CTS)	No	No	Yes	
UART Chip Used	8250	8250	8250	

Προσοχή: Αυτή η κατάσταση δε σημαίνει απαραίτητα ότι οι πληροφορίες που δίνονται αφορούν την συγκεκριμένη είσοδο COM, π.χ κάτω από την COM3 οι πληροφορίες που εμφανίζονται αφορούν την COM4, αλλά το πρόγραμμα επειδή δεν βρήκε κάποια συσκευή που χρησιμοποιεί την COM4 εμφάνισε τις πληροφορίες κάτω από την COM3.

Για να προσδιορίσετε ποιες COM χρησιμοποιούνται, συνδυάστε τις πληροφορίες από το παραπάνω Port Address (διεύθυνση θύρας) στον παρακάτω πίνακα:

COM1	03F8
COM2	02F8
COM3	03E8
COM4	02E8

Θα δείτε ότι η διεύθυνση κάτω από το COM1 είναι 03F8, άρα οι πληροφορίες που αφορούν την είσοδο COM1 είναι σωστές. Το ίδιο και για την COM2. Βλέπεται ότι η διεύθυνση κάτω από το COM3 είναι αυτή του COM4, άρα οι πληροφορίες αυτής της στήλης αναφέρονται στην COM4. Επομένως, μπορείτε να συμπεράνετε ότι οι διαθέσιμες εισόδους είναι οι 1,2 και 4.

Η πιο κοινή διένεξη πραγματοποιείται όταν διαφορετικές συσκευές χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα και οι εισόδους COM που χρησιμοποιούν οι συσκευές έχουν το ίδιο IRQ

(Interrupt request - Αίτηση Διακοπής). Π.χ, οι COM1 και COM3 χρησιμοποιούν IRQ4, ενώ οι COM2 και COM4 χρησιμοποιούν IRQ3. Εάν η συσκευή σας (π.χ. ένα ποντίκι) είναι συνδεδεμένη στην COM1, θα έρθει σε διένεξη με οτιδήποτε χρησιμοποιείται ανταγωνιστικά στην είσοδο COM3 (π.χ. το DB-Lab).

4.1.2. Διένεξη IRQ (IRQ conflict)

Το πρόβλημα επικοινωνίας προέρχεται από διενέξεις αιτήσεων διακοπής (IRQ conflict, Interrupt Request Level = Στάθμη Αίτησης Διακοπής).

Ελέγξτε εάν άλλη συσκευή (π.χ ποντίκι) μοιράζεται μια στάθμη IRQ με το DB-Lab. Το ποντίκι, ακόμα κι εάν δεν είναι σειριακό, έχει στάθμη IRQ. Συνήθως, το ποντίκι εγκαθίσταται στην είσοδο COM1 ή COM2 και χρειάζεται έναν οδηγό, δηλαδή ένα πρόγραμμα μνήμης που το ελέγχει. Εάν το DB-Lab χρησιμοποιεί την ίδια στάθμη IRQ με το ποντίκι, κάθε φορά που το DB-Lab ζητά μία διακοπή από τον υπολογιστή, ο οδηγός (driver) του ποντικιού αντιλαμβάνεται την εντολή σαν να ερχόταν από το ποντίκι. Μπορείτε να αλλάξετε την στάθμη IRQ που χρησιμοποιεί το ποντίκι ως εξής: αλλάζοντας την στάθμη IRQ, που χρησιμοποιείται από την είσοδο COM στην οποία είναι συνδεδεμένο το ποντίκι, σε μια στάθμη IRQ που δεν χρησιμοποιείται από το σύστημα. Οι περισσότερες κάρτες I/O σας δίνουν επιλογές σταθμών IRQ για τις εισόδους COM. Οι πιο συχνές επιλογές είναι IRQ2, IRQ3, IRQ4 και IRQ5.

4.2. Άλλα συνηθισμένα προβλήματα

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	ΠΙΘΑΝΕΣ ΑΙΤΙΕΣ
Πιέζοντας το πλήκτρο ON δεν ανάβει η οθόνη του MultiLog.	<ul style="list-style-type: none">• Οι πόλοι της μπαταρίας έχουν τοποθετηθεί ανάποδα.• Η μπαταρία είναι άδεια.• Χρησιμοποιείται μετασχηματιστή AC/DC μη συμβατό ή ελαττωματικό (βλέπε 1.2).
Δεν υπάρχει επικοινωνία μεταξύ H/Y & MultiLog.	<ul style="list-style-type: none">• Το καλώδιο επικοινωνίας δεν έχει συνδεθεί σωστά.• Το καλώδιο επικοινωνίας δεν είναι συνδεδεμένο στην σωστή είσοδο COM, όπως ορίζεται στο πρόγραμμα DB-Lab.• Υπάρχει πρόβλημα IRQ ή COM. Κοίτα παράγραφο 1 αυτού του κεφαλαίου.• Δεν υπάρχει διαθέσιμη σειριακή είσοδος COM.
Ο υπολογιστής ή το ποντίκι	<ul style="list-style-type: none">• Δύο εισοδοί COM χρησιμοποιούν το ίδιο IRQ.

σταματούν κατά την επιλογή θύρας επικοινωνίας.	Κλείστε το υπολογιστή, ανοίξτε τον πάλι και ανοίξτε το DB-Lab και πάλι. Από εδώ και πέρα το πρόγραμμα δεν επικοινωνεί με την «προβληματική» είσοδο COM.
Κατά την διάρκεια καταγραφής με σκανδαλισμό (Trigger: active) το Multilog δεν ολοκληρώνει την καταγραφή.	<ul style="list-style-type: none"> • Η συνθήκη σκανδαλισμού είναι μη πραγματοποιήσιμη • Ο σκανδαλισμός ενεργοποιήθηκε, αλλά για πολύ μικρή χρονική περίοδο (μικρότερη από 300μs).
Όταν δίνετε την εντολή Ανάκτηση Δεδομένων (Fetch samples), φορτώνει μη αναμενόμενα δεδομένα.	<ul style="list-style-type: none"> • Μπορεί να υπάρχουν έως και 100 αποθηκευμένα πειράματα στο Multilog. Η Ανάκτηση Δεδομένων τα φορτώνει με μία συγκεκριμένη σειρά. Προφανώς, έχετε φορτώσει παλαιότερο πείραμα.
Υπάρχουν προβλήματα επικοινωνίας. Το λογισμικό DB-Lab δεν αναγνωρίζει τη σωστή έκδοση του MultiLog, ή το πληκτρολόγιο του DB-Lab δεν λειτουργεί.	<ul style="list-style-type: none"> • Προσπαθήστε να διαγράψετε (Delete) το αρχείο DB LAB.INI από τον φάκελο (directory) των Windows. Το αρχείο INI περιέχει τα χαρακτηριστικά της επικοινωνίας με το MultiLog, και εάν έχει αλλοιωθεί, μπορεί να εμποδίζει την επικοινωνία.
Βλέπω μονάδες τάσης κατά την διάρκεια δειγματοληψίας με το μικρόφωνο.	<ul style="list-style-type: none"> • Το μικρόφωνο καταγράφει την κυματομορφή του ήχου σαν τάση. Το επίπεδο ήχου μετρούμενο σε decibel είναι μία άλλη μαθηματική έκφραση του πλάτους του ήχου.
Όταν χρησιμοποιώ τον αισθητήρα απόστασης, στην οθόνη του MultiLog εμφανίζεται η ένδειξη "Low Bat".	<ul style="list-style-type: none"> • Συνιστάται η χρήση εξωτερικής τροφοδοσίας όταν χρησιμοποιείτε τον αισθητήρα απόστασης (Sonic Ranger). Μερικές φορές η σύνδεσή του προκαλεί μια στιγμιαία αποφόρτιση της μπαταρίας του MultiLog, οπότε εμφανίζεται η ένδειξη "Low Bat". Εάν πιέζοντας το πλήκτρο "Low Bat" σβήσει η ένδειξη από την οθόνη, τότε η αποφόρτιση ήταν στιγμιαία και μπορείτε να συνεχίσετε. Εάν όμως παραμένει, η μπαταρία έχει αποφορτιστεί.
Έχω συνδέσει εξωτερική τροφοδοσία, αλλά το MultiLog δεν ανάβει.	<ul style="list-style-type: none"> • Ελέγξτε εάν η τροφοδοσία δίνει τάση 9–12V, κι εάν το βύσμα έχει αρνητικό κέντρο.
Ξεκινώντας νέα καταγραφή το MultiLog σταματά αμέσως μετά.	<ul style="list-style-type: none"> • Πρώτα ελέγξτε εάν ο ρυθμός δειγματοληψίας είναι τόσο ψηλός που το πείραμα τελειώνει σε λιγότερο από ένα δευτερόλεπτο. Εάν δε συμβαίνει αυτό, αντικαταστήστε την 9V μπαταρία και δοκιμάστε πάλι.

	<p>Το MultiLog παρακολουθεί την τάση της μπαταρίας κατά την διάρκεια της καταγραφής και εάν είναι κάτω από 7,2V σταματά την καταγραφή.</p>
<p>Δημιουργείται θόρυβος κατά την διάρκεια της δειγματοληψίας.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Με αισθητήρες τάσης κι έντασης ρεύματος, χρησιμοποιείτε μικρού μήκους καλώδια, μεταξύ του κυκλώματος που μετράτε και των αισθητήρων. Σε μερικές περιπτώσεις, συνιστούμε να συνδέσετε το (-) του αισθητήρα έντασης ρεύματος με τη γείωση.• Μην δουλεύετε δίπλα σε ισχυρά ηλεκτρομαγνητικά πεδία (π.χ κινητήρες, λάμπες φθορισμού κλπ).• Χρησιμοποιείτε το λογισμικό DB-Lab για να βγάλετε μέσους όρους των δειγμάτων (averaging). Μειώνετε, έτσι, τον θόρυβο.• Εάν εργάζεστε on-line, μπορεί να υπάρχει πρόβλημα συγχρονισμού μεταξύ του MultiLog και του DB-Lab. Χρησιμοποιήστε την εντολή Επανεκκίνηση Επικοινωνίας (Comm Reset) από το μενού του MultiLog.
<p>Γυρίζω τον κοχλία βαθμονόμησης (calibration), αλλά δεν πετυχαίνω βαθμονόμηση ακριβείας.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Ο κοχλίας βαθμονόμησης είναι υψηλής διακριτικής ικανότητας και έχει 15 γύρους. Δοκιμάστε να συνεχίσετε να βιδώνετε ή αλλάξετε φορά περιστροφής.